This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

1,330,557

THEOBALD FISCHER

MITTELMEER-BILDER

GESAMMELTE ABHANDLUNGEN
ZUR KUNDE
DER MITTELMEER-LÄNDER

Neue Folge

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN
LIBRARIES

THE UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

MITTELMEERBILDER

GESAMMELTE ABHANDLUNGEN
ZUR KUNDE DER MITTELMEERLÄNDER

VON

Dr. THEOBALD FISCHER
GEH. REG.-RAT, PROFESSOR DER GEOGRAPHIE AN DER UNIVERSITÄT MARBURG

NEUE FOLGE

MIT 8 KÄRTCHEN

LEIPZIG UND BERLIN
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER
1908

ALLE RECHTE,
EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTS, VORBEHALTEN.

1210199-190

Vorrede.

Der im Jahre 1906 erschienene Band meiner Mittelmeerbilder hat zu meiner Freude und Überraschung nicht nur in den weiteren Kreisen allgemein Gebildeter, für welche sie in erster Linie bestimmt waren, sondern auch bei den Fachgenossen in hohem Maße Anerkennung gefunden. Das war für mich eine Ermutigung, eine von vornherein ins Auge gefaßte Neue Folge nicht zu lange hinauszuschieben.

Diese unterscheidet sich von der ersten insofern, als sie z. T. mehr wissenschaftliche Untersuchungen enthält, die aber auch möglichst allgemeinverständlich gehalten sind und das Verständnis für das Mittelmeergebiet, das inzwischen noch mehr in den Vordergrund der Weltpolitik gerückt ist, auch in dieser Richtung zu vertiefen geeignet sein dürften. Es handelt sich auch hier überwiegend um bereits veröffentlichte Abhandlungen und Vorträge. Daneben aber auch um Vorträge, welche zwar öffentlich vor größeren Zuhörerkreisen gehalten, aber noch nicht veröffentlicht worden sind. Das gilt namentlich von den ersten drei, die zur Einführung unerläßlich schienen. Gekennzeichnet wird der Band besonders durch Studien über die Küsten des Mittelmeeres, die fast durchaus auf Selbstsehen beruhen und besonders die geschichtlichen Beziehungen zwischen dem Wohnraume und den Geschicken der Menschen klarzulegen bemüht sind. Und gerade die Küstenlandschaften sind es, in welchen sich die Geschichte der Mittelmeerländer vorzugsweise abspielt, und die von den Reisenden mit Vorliebe besucht werden.

Zum Verständnis der Zeitgeschichte dürften ganz besonders die letzten Aufsätze beitragen, welche Marokko und die Mittelmeervölker behandeln, ganz besonders aber nach eigenen auf fünf Reisen gemachten Beobachtungen und nach in 30 Jahren gesammelten Lesefrüchten ein Bild der heute im Vordergrunde der Weltpolitik stehenden Berbern entwerfen.

Marburg, im März 1908.

Theobald Fischer.

Inhaltsübersicht.

I. Das Mittelmeergebiet.

Seite

1. Seine kulturgeschichtliche Bedeutung 1
2. Seine Entstehung und Entwicklung 15
3. Die geographischen Grundzüge des Mittelmeergebietes 31

II. Küstenstudien aus den Mittelmeerländern.

1. Zur Entwicklungsgeschichte der Küsten 59
2. Die Abrasionsküste bei Tipaza und Algier 88
   1. Die Abrasionsküste bei Tipaza 93
   2. Vergleichender Überblick über die Küste von Tunesien und Algerien 108
3. Veränderungen der Küste am Golf von Algier 112
4. Neue Küstenstudien an der Abrasionsküste von Tipaza und Algier . 119
5. An der Küste der großen Kabylei 137
6. Die Bucht von Bona 145
7. Die Stätte von Karthago 155
8. Die nordadriatische Haffküste 176
9. Der Schwerpunkt Griechenlands 193

III. Zur Geomorphologie Italiens.

1. Zur Entwicklungsgeschichte der Apenninen-Halbinsel 210
   a) Die Tyrrhenis 211
   b) Der Süd-Apennin 215
   c) Terrassenbildung in Kalabrien und Sizilien 222
   d) Gargàno—Apulien 227
2. Zur Hydrographie von Kalabrien 231

IV. Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel.

1. Geschichtlicher Überblick 241
2. Die Iberische Scholle 247
   a) Allgemeiner Überblick 247
   b) Das Haupt-Scheidegebirge 252
   c) Das Iberische Tafelland 258

Seite
3. Das Kantabrisch-Pyrenäische Faltenland 263
a) Das Kantabrische Gebirge 264
b) Die Pyrenäen 266
4. Das Katalonische Gebirge 268
5. Das Ebrobecken 270
6. Das Andalusische Faltenland 270

V. Klimatologische Studien.

1. Das Klima der Mittelmeerländer und seine Folgewirkungen 279
2. Das Klima von Marokko 303
a) Der klimatologische Beobachtungsstoff 304
b) Bodenplastische Skizze 311
c) Luftdruck und Luftströmungen 312
d) Kühle Auftriebsküste 319
e) Die thermischen Verhältnisse 326
f) Die Niederschlagsverhältnisse 330
g) Ausdehnung des Küstengebietes 341
h) Das Innere. Niederschlagsverhältnisse 348
i) Das Gebirgsland 353
k) Die thermischen Verhältnisse des Innern 356
l) Staubwinde 359
m) Quellen- und Brunnentemperaturen 360
n) Malaria 361
o) Tanger und Mogador als klimatische Kurorte 362

VI. Anthropogeographische Studien.

1. Marokko als Kriegsschauplatz 367
2. Die Völker des Mittelmeergebiets und ihre weltpolitische Bedeutung 374

Namen- und Sachregister. 411

Verzeichnis der Kärtchen.

1. Tektonische Grundzüge der Mittelmeerländer . . . . . zu I 2
2. Die thalassogene Schwemmlandküste von Languedoc . . . . . „ II 1
3. Die Brandungsbuchten bei Tipaza . . . . . „ II 2
4. Die Rundbucht von Algier . . . . . „ II 3
5. Der Golf von Tunis . . . . . „ II 7
6. Die nordadriatische Haffküste . . . . . „ II 8
7. Die Ostseite von Griechenland . . . . . „ II 9
8. Regenkärtchen von Marokko . . . . . „ VI 1

I. Das Mittelmeergebiet.

1. Seine kulturgeschichtliche Bedeutung.

Wir sprechen von einem mediterranen Kulturkreise, in welchen die Wurzeln unserer europäischen, seit der Mitte des 19. Jahrhunderts sich rasch zur ozeanischen, zur Weltkultur entwickelnden Kultur hineinreichen: Christentum und klassische Bildung. Die Wiege des ersteren stand in dem kleinen Mittelmeerlande Palästina, die der letzteren in dem kaum größeren Griechenland. Unter den Charakterzügen des Mittelmeergebiets, die dasselbe ganz besonders befähigten eine Heimstätte höherer Kultur zu werden, ist neben der Auflösung der Erdteile in Halbinseln und Inseln, neben der sich immer wiederholenden Annäherung des einen an den anderen, neben der gegenseitigen Durchdringung von Land und Meer, neben der Übereinstimmung in Klima, Pflanzenwelt und Bedingungen des Bodenbaues vor allem auch die Zugänglichkeit dieses weiten Erdraumes aus der Umwelt, vor allem von Europa und Asien aus zu nennen. Während das Mittelmeergebiet als Kulturherd zu Afrika nur wenige Beziehungen, sei es gebend, sei es nehmend unterhalten hat, hat es Europa fast nur mitgeteilt, von Asien fast nur empfangen. Je weiter wir die Anfänge griechischer Kultur durch die Ausgrabungen auf griechischem Boden zurückverfolgen können, um so mehr orientalische Einflüsse lassen sich nachweisen. Doch reichen dieselben nur bis Vorderasien, allenfalls bis Indien. Der ostasiatische Kulturkreis ist ein völlig in sich abgeschlossener gewesen, eine Welt für sich, die weder von außen beeinflußt worden ist, noch nach außen Einfluß ausgeübt hat. Wohl aber haben mehr oder weniger alle Kulturherde des süd- und vorderasiatischen Kulturkreises, wie untereinander, so zum mediterranen Beziehungen unterhalten. Sie alle sind durch-

aus festländische und erscheinen als gebunden an große Ströme: Ganges und Indus, Oxus und Jaxartes, Euphrat und Tigris, Nil. Auch der leider noch zu wenig erforschte südarabische ist mit Hilfe künstlicher Berieselung erwachsen. Diese Ströme waren die lebenspendenden Naturkräfte in fast regenlosen Gebieten, die den Menschen förmlich herausforderten sie beherrschen zu lernen und sich dienstbar zu machen. Dort in der trocknen, reinen Luft der Wüste entwickelte sich aus der Beobachtung der Gestirne zur Feststellung der Zeit der Überschwemmungen die Wissenschaft der Astronomie, die Notwendigkeit, die nach den Überschwemmungen verwischten Flurgrenzen neu festzulegen, die Besteuerung zu regeln, das befruchtende Wasser nach Bedarf einzudämmen oder auszubreiten u. dgl. m. legte den Grund zur Mathematik, zur Meßkunst usw. Die Flüsse entwickelten sich zu Verkehrswegen. So wurden diese Oasenlandschaften Sitze einer immer dichter, einer immer zahlreicher werdenden Bevölkerung, die Brennpunkte des Handels, die Ausgangspunkte politischer Macht, vielfach die Kerne von Großreichen. Der so angehäufte, ungleichmäßig verteilte Wohlstand erlaubte Hingabe an rein geistige Tätigkeit, förderte Kunstgewerbe und Kunst.

Es sind wohl weniger die Erzeuger und Träger dieser vorder- und südasiatischen Kultur selbst gewesen, welche die Errungenschaften derselben ins Mittelmeer übertragen haben, als das Handelsvolk der Phöniker, die auch ihrerseits, ohne die viel umstrittene Frage ihrer Herkunft damit entscheiden zu wollen, erst durch Wanderung Mittelmeeranwohner geworden waren. Der phönikische Handel war gewiß ursprünglich Landhandel, hat sich aber sehr früh zum Seehandel entwickelt. Daß die syrische Küste eine solche Entwicklung besonders begünstigt habe, ist eine irrige Annahme. Sie war und ist keineswegs besonders hafenreich. Dessen bedurfte es auch in der ältesten Zeit gar nicht, viel wertvoller war ein flacher Strand, auf welchen man die kleinen Schiffe hinaufzog. Schiffsbauholz, Kupfer, auch Eisen boten der Libanon und Cypern. Der Fischreichtum des Meeres mußte bald zur Ernährung der in den kleinen Küstenebenen, auf den Schuttkegeln der Libanonflüsse rasch verdichteten Bevölkerung in Anspruch genommen werden. Mit den Fischen gewann man wohl auch bald kostbaren Farbstoff liefernde Schnecken. Später leisteten kleine küstennahe Inseln, auf denen oder hinter denen,

gewissermaßen als Hafendämme, die Seestädte sich entwickelten, wesentliche Dienste. Bald wurden diese natürlich geschützten Liegeplätze weiter durch Dämme zu wirklichen Häfen ausgebaut, auch wurden Hafenbecken auf dem Festlande selbst, wie solche vielfach die Karthager angelegt haben, sog. Kothone, durch Ausschachtungen geschaffen. Die Phöniker haben das Seewesen wesentlich verbessert, Schiffstypen erfunden, die lange maßgebend gewesen sind, sie haben es auch gelernt, unter Benützung der Gestirne und nach ihrer auf Erfahrung beruhenden Kenntnis der Segelkraft des Windes sich von den Küsten loszulösen und größere Strecken des offenen Meeres zu befahren. Doch ist, was wir von der Kultur der Phöniker wissen, leider sehr lückenhaft und beruht z. T. auf den Berichten ihrer Feinde. In ihren Seestädten hatte Handel und Gewerbtätigkeit große Reichtümer aufgehäuft, die immer und immer wieder die Eroberer anlockten und trotz zähen Widerstands dieselben erobern ließen. Sie hatten den Landhandel von Mesopotamien und von Indien her in der Hand, da am nordsyrischen Gestade die den beiden Schenkeln des Euphrat folgenden Straßen ans Mittelmeer ausmündeten. Sie haben schon das Mittelmeer zu einem Durchgangsmeere gemacht, indem sie zur See ihre eigenen Erzeugnisse und die des ferneren Ostens dem Westen zuführten. Sie vermittelten namentlich auch, schon früh auf Landwegen den Ägyptern unterworfen, zur See, an dem unnahbaren Strande von Palästina vorbei, wo sie bis weit in die israelitische Geschichte hinein Jaffa besetzt hielten, den Handel oder einen Teil des Handels von Vorderasien mit Ägypten und Ägyptens mit der Mittelmeerwelt. Schon um 1600 v. Chr. unter Tuthmosis III. sind die Phöniker auf den Denkmälern von Theben dargestellt als dem Könige Tribut bringend in der Gestalt von Edelmetallen und Edelsteinen bzw. aus solchen gefertigten und damit geschmückten Geräten, die auf den Handel der Phöniker mit dem ferneren Osten bis nach Indien und die kunstgewerbliche Verarbeitung durch den Landhandel bezogener Rohstoffe hinweisen. Ägypten ist eine durchaus festländische Oase in der Wüste, seine Bewohner, so gut sie sich auf die Nilschifffahrt verstanden, waren zu allen Zeiten meerscheu. Der breite, von Sümpfen und Haffen gebildete Gürtel am Rande des Deltas schloß das Land gegen das Meer ab. Die Phöniker und später die Griechen benutzten nur die Flußmündungen und Flußarme als

Zugänge und Häfen. Erst Alexander der Große legte am offenen Meere und am Westrande des Deltas, dessen landbildende Sinkstoffe die Küstenströmung nach Osten trägt, im Schutze einer kleinen Insel, einer verfestigten alten Düne, die bald mit dem Lande verbunden wurde, eine nach seinem Namen benannte Seestadt an, welche sich bald, namentlich durch den wohl ausschließlich von Griechen betriebenen Handel durch das Rote Meer nach Südarabien, Indien und Ostafrika, zur ersten Welthandelsstadt entwickelte. Alexandria war aber eine griechische Stadt, wie auch das seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, wiederum dank der Beziehungen zum Roten Meere, wieder aufgelebte jetzige Alexandria kaum als ägyptische Stadt anzusehen ist. Die Phöniker haben also auch die Errungenschaften der uralten Kulturoase des Nils in den Bäuchen ihrer Schiffe dem Mittelmeergebiete zugeführt.

Wenn wir mehr von den Phönikern wüßten, so würden wir auch besser beurteilen können, welchen erziehenden Einfluß das Meer auf sie ausgeübt hat. Ein günstigeres Geschick haben in dieser Hinsicht die Griechen gehabt.

Von den Griechen kann man sagen, daß bei ihnen erst das Meer voll und ganz an Stelle der großen Ströme der Kulturherde Asiens getreten ist. Man kann Griechenland kurz als ein maritimes Gebirgsland bezeichnen, Norwegen vergleichbar. Durch Bewegungen in der Erdrinde, die in diesem Teile des mediterranen Bruchgürtels ihren höchsten Betrag erreichten, ist hier sowohl ein junges Faltengebirge als auch eine alte Scholle (der Ägaeis) zerstückt und in Inseln und Halbinseln aufgelöst worden. Das Meer hat sich überall zwischen das Land gedrängt und das große Kugeltrapez, das durch die Parallelkreise von Kreta und Konstantinopel, die Meridiane etwa von Korfu und Rhodos begrenzt ist, besteht zum größeren Teil aus Wasser: die Welt der heutigen Griechen und die älteste griechische Welt. Aber auch das Festland ist zerstückt und zerfällt in lauter kleine Landschaften, von denen einige, trotz geringer Meerferne, nur geringe Beziehungen zum Meere unterhalten und daher erst spät in die griechische Kulturbewegung hineingezogen werden. So Böotien, das die Hegemonie erlangt, als Athen aufgebraucht ist, so Arkadien und Ätolien, die gewissermaßen die Rolle von Reservezellen spielen. Ganz Griechenland kann man einen

Mikrokosmos nennen. Die Bewohner Griechenlands werden förmlich aufs Meer gedrängt, der Bau von Straßen ist durch den felsigen, gebirgigen Charakter des Landes außerordentlich erschwert und auch das neuzeitliche Griechenland hat daher erst spät und unvollkommen ein Netz von Straßen- und Eisenbahnen erhalten. Aller Verkehr vollzog sich vor kurzem und vollzieht sich noch heute zum großen Teile zur See, im leichten Segelboote. Sehen wir doch, daß die erst in türkischer Zeit eingewanderten, ursprünglich ganz festländischen Albanesen in Griechenland sehr rasch so hervorragend seetüchtig geworden sind, daß die „griechischen" Seehelden im Unabhängigkeitskampfe gegen die Türken z. T. Albanesen waren. Ähnlich dürften im Mittelalter die eingedrungenen Slawen angeähnlicht worden sein. Das Meer hat auch in der Zeit der türkischen Übermacht die Griechen geschützt und hat Teile griechischen Bodens von türkischer Herrschaft frei, wenn auch unter venetianischer Hoheit, erhalten. Das hat bewirkt, daß das griechische Volk nicht gleich den Slawen, Albanesen, Rumänen auf Jahrhunderte von der abendländischen Kultur abgesperrt und in tiefe Unkultur versunken ist.

Noch heute sind die Griechen ein Seevolk. Der griechische Seehandel spielt im ganzen östlichen Mittelmeer, von Odessa bis Alexandria, von Smyrna bis nach Malta eine große Rolle. Die griechische Flagge weht in allen Häfen des östlichen Mittelmeers auf zahlreichen, heute auch immer mehr durch Dampfer ersetzten Segelschiffen. An den Küsten von Syrien und Marmarika bis an die tunesische Ostküste findet man im Sommer ganze Flotten griechischer Fischerboote. Das Meer hat die Griechen erzogen, hat sie zu seiner Beherrschung angeleitet. Und eine um so viel gewaltigere Naturkraft das Meer ist, wenn es auch nur ein zahmes Meer war, das griechische Inselmeer, später das ganze Mittelmeer, im Vergleich zu den großen Strömen der Kulturherde Vorderasiens, um so höher ist die griechische Kultur. Die Ausgrabungen auf Kreta, Santorin und anderwärts haben neben den orientalischen Kultureinflüssen doch den Beweis geliefert, daß auf den Inseln und an den Küsten Griechenlands schon in früher Zeit, wohl schon um 2000 v. Chr., eine hohe Kultur herrschte. Die Argonautensage weist schon auf weite Seefahrten und die Kenntnis ferner Länder hin. Eine Odyssee, ein wahres Schifferepos, konnte nur entstehen und allgemeine Verbreitung

finden in einem Volke, das völlig mit dem Meere verwachsen war. Das Meer und der Verkehr auf dem Meere ließ nun aber auch früh einen anderen kulturfördernden Faktor in Wirksamkeit treten: den Raum. Durch die Schiffahrt erweitert sich der Raum, auf welchem sich die griechische Kultur entwickelt, immer mehr und immer rascher. Die räumliche Beschränkung, welche die Kulturherde Vorderasiens kennzeichnet, verschwindet im griechischen immer mehr, namentlich auch durch die Koloniegründungen. Wie bei den phönikischen, so spielten auch bei den griechischen Koloniegründungen innere Unruhen, wohl durch örtliche und zeitliche Übervölkerung hervorgerufen, eine Rolle. Recht bezeichnend für den Einfluß des Raumes, dessen Größe immer neue Stoffe, immer neue Menschen hereinzieht, zu immer neuen Austauschen und Reibungen führt, ist es, daß neben, ja z. T. vor den Städten des Mutterlandes Pflanzstädte, wie Milet, das Beziehungen zu ganz Kleinasien und zu den Ufern des Schwarzen Meeres unterhielt, Syrakus, Tarent die Sitze des höchsten griechischen Geisteslebens wurden. Die Wiege der geographischen Wissenschaft stand ja in Ionien und besonders in Milet.

Auch darin prägt sich der Einfluß des Raumes aus, daß die griechische Kultur erst zur weltbeherrschenden wurde, als sie sich den Griechenland nächsten größeren einheitlichen Raum, das Land Makedonien völlig unterworfen hatte, freilich mit der Wirkung des rasch darauf folgenden Verlustes der eigenen politischen Selbständigkeit. Wie wir heute wohl einmal ein Panzerschiff oder einen der herrlichen deutschen Dampfer, die die weiten Räume des Ozeans bezwingen, als das höchste Erzeugnis neuzeitlicher Kultur preisen, so konnte man das Heer Alexanders des Großen das höchste Erzeugnis griechischer Kultur nennen. So klein es war, so überlegen war es nach seiner Bewaffnung, seiner taktischen Gliederung, der Ausbildung jedes Mannes usw. den ungezählten Scharen der asiatischen Despoten. Der Gegensatz war fast so groß wie der zwischen der Handvoll Spanier des Cortez und den Scharen des neuweltlichen, auf engem Raume emporgewachsenen Kulturvolks der Azteken. Durch Alexander den Großen erweiterte sich der Schauplatz der griechischen Kultur über ganz Vorderasien, bis nach Indien, bis Turkestan. Die uralten Kulturherde von Babylonien und Chaldäa, von Ägypten, ganz Syrien wurden ihm einverleibt. In der griechischen Sprache

wurde ein Verkehrsmittel allerersten Ranges geschaffen, dessen Vorhandensein nachmals vor allem auch der Ausbreitung des in dem kleinen, abgeschlossenen, abgelegenen Mittelmeerlande Palästina gezeitigten Christentums außerordentlich förderlich geworden ist.

Inzwischen hatte sich aber griechische Kultur, namentlich durch die griechischen Kolonien über das ganze westliche Mittelmeergebiet ausgedehnt. Die Ausgrabungen und Forschungen der letzten Jahrzehnte haben ja gezeigt, wie groß der griechische Einfluß auch in Karthago gewesen ist, so eifersüchtig dies auch die Griechen selbst von seinem Machtbereiche fern hielt. Wir wissen, wie nachhaltig das Geistesleben der ganz anders gearteten Römer durch den Handel, durch viele Tausende von Griechen beeinflußt worden ist, die als Gelehrte und Lehrer, als Privatsekretäre u. dgl. in Rom wirkten. Griechenland war sozusagen der Mittelpunkt der damaligen Welt, der Brennpunkt des mediterranen Kulturkreises geworden. Der Welthandel lag, wenn er auch nicht ausschließlich seinen Sitz in Griechenland selbst hatte, doch fast ausschließlich in griechischen Händen und kam dem griechischen Volke zugute. Fast für ein halbes Jahrtausend. Wie in Griechenland jede Stadt eine Art heiligen Bezirkes hatte, wo die Heiligtümer der Götter lagen, die Volksversammlungen gehalten wurden usw., ähnlich ja auch in Rom, so war Griechenland der heilige Bezirk für die ganze griechische oder griechisch sein wollende Welt des Altertums. Wer immer in dem weiten Bereiche des Hellenismus, sei es ein Herrscher, sei es ein reicher Privatmann, sich über Seinesgleichen erheben wollte, suchte griechische Herkunft nachzuweisen und betätigte seine vornehme Herkunft und feinere Bildung damit, daß er nicht nur daheim alle Seiten griechischen Geisteslebens, der Kunst, der Wissenschaft usw. eifrig zu fördern bemüht war, sondern daß er auch selbst nach Griechenland wallfahrtete, an den Festspielen in Olympia teilnahm oder durch Abgesandte an den Orakelstätten und Heiligtümern von Delphi, Delos, Olympia kostbare Weihgeschenke übergeben ließ, so daß die Schatzkammern dieser heiligen Stätten mit unermeßlichen Schätzen an Edelmetallen und Kunstwerken gefüllt, die Städte selbst mit den herrlichsten Bauwerken geschmückt wurden. Wie die Neugriechen den alten, wenn man diese unbefangen ansieht, vielfach ähneln, so auch in

dieser Hinsicht: Athen, heute wieder der Brennpunkt des geistigen Lebens der ganzen griechischen Welt, ist mit Prachtbauten geschmückt, welche reiche Griechen im Auslande gestiftet haben. Und selbst in kleinen Orten, oft abgelegenen Gebirgsdörfern findet man Schulhäuser, welche Söhne des Dorfes gebaut haben, die in der Fremde reich geworden sind.

Durch die Römer, welche der griechischen Kultur die Erzeugnisse ihrer Eigenart hinzufügten, wurde die Peripherie des mediterranen Kulturkreises noch weiter nach Westen gerückt, die Atlasländer, die Iberische Halbinsel, Gallien wurden einbezogen. Nach ihren Anfängen als kriegerisches Bauernvolk an einer hafenlosen Schwemmlandküste, standen die Römer dem Seewesen durchaus fern, und die Erzählung, sie hätten ihre erste Flotte nach dem Muster eines gestrandeten karthagischen Schiffes gebaut, ist bekannt. Sie legten aber fortan das größte Gewicht auf das Seewesen, da sie sich immer und immer wieder überzeugen mußten, daß sie nur im Besitz einer starken Flotte die Herrschaft über die Mittelmeerländer behaupten konnten. Sie erkannten, daß das Meer allein ihr Weltreich zusammenhalte und daher die Beherrschung der Wasserwege unerläßlich sei. Durch die Römer, die Meister der Verwaltung und der Organisation, die die Errungenschaften griechischer Kultur auf praktische Ziele richteten, wurde erst das ganze Mittelmeergebiet auch politisch geeinigt, wurde es in voller Wahrheit zu einer Lebensgemeinschaft und wurden neue Faktoren der Entwicklung herangezogen. Das Imperium Romanum umfaßte den ganzen sich rings um das Mittelmeer ausbreitenden Orbis Terrarum jener Zeit. Aber die Römer trugen auch bereits die mediterrane Kultur über die Grenzen des Mittelmeergebiets hinaus, wenn auch noch das ganze Mittelalter hindurch sich das Mittelmeer als Kulturmeer bewährte und die Mittelmeerländer für das übrige Europa die Heimstätten höherer Gesittung waren.

Auf dem Mittelmeer geschulte Seeleute waren es, welche die Völker am Ozean zu Seefahrern erzogen, sie zuerst anleiteten den stürmischen Wogen desselben Trotz zu bieten, seine weiteren Räume zu überwinden. Vor allem Italiener. Der Italiener Toscanelli hat die Entdeckung Amerikas vorbereitet, Columbus sie ausgeführt, nach einem Italiener benennen wir die Neue Welt.

Schon zu Beginn des 12. Jahrhunderts werden Genuesen als

Schiffsbauer und als Bekämpfer der Muhamedaner zur See nach Galicia berufen. Im 13. und 14. Jahrhundert finden wir Italiener als Admiräle an der Spitze der kastilischen Flotte. Lange Zeit lag in Spanien die Leitung des Seewesens, die Prüfung der angehenden Steuerleute, die Ausarbeitung von Segelanweisungen für Schiffe, welche zu langen Fahrten bestimmt waren, in den Händen von Italienern. Sebastian Cabotto und Amerigo Vespucci waren bekannlich Großpiloten von Spanien. Giovanni Cabotto saß mit einem anderen Italiener, dem bekannten Pietro Martiro d'Anghiera im indischen Rate, 1518 machte ihn Karl V. zum Großpiloten von Spanien, als welcher er 1524 den Vorsitz in der Konferenz von Badajoz führte, in welcher der Besitz der Molukken Spanien zugesprochen wurde.

Von den Portugiesen muß man geradezu sagen, daß sie erst durch die Italiener zu Seefahrern erzogen worden sind. Erst nachdem Lissabon 1147 mit Hilfe niederdeutscher Kreuzfahrer den Mauren entrissen worden war, war überhaupt an Seehandel in Portugal zu denken. Lissabon blieb aber lange lediglich Station der italienischen Flotten auf ihrem Wege nach England und Flandern. Erst König Diniz III. beschloß die Gründung einer portugiesischen Flotte und berief zu diesem Zweck den Genuesen Emmanuel Pessagno 1317 nach Lissabon, den er zum Admiral ernannte und gegen reiche Besoldung verpflichtete, sich mit mindestens 3 Galeeren und 20 des Seewesens kundigen Genuesen als Kapitänen und Piloten in seine Dienste zu stellen. Emmanuels Sohn und Nachfolger in der Admiralswürde, Carlo Pessagno, besiegte 1340 mit 10 portugiesischen Galeeren, welche durch 12 genuesische unter Egidio Boccanegra im Dienste Kastiliens verstärkt wurden, bei Xataves in der Nähe von Algeciras und dann bei Porto Bullones in der Meerenge von Gibraltar die vereinigten Flotten des Sultans Abul Hassan von Fez und Yussuf-el-Hadschadschi von Granada. Noch zahlreiche Glieder der Familie Pessagno erscheinen im 14. und 15. Jahrhundert als Admirale und Kapitäne in portugiesischen Diensten und neben ihnen zahlreiche andere Italiener. Sie sind als die Schöpfer der Flotte von 200 Schiffen anzusehen, welche mit der Eroberung von Ceuta 1415 den Grund zu dem Aufschwung Portugals zur Welthandels- und Seemacht gelegt hat. Auch bei den darauf folgenden Entdeckungen an der Westküste Afrikas,

die zur Auffindung des Seeweges nach Indien führte, spielen Italiener als Kapitäne, ja ganze italienische Schiffsmannschaften eine Rolle. So der Genuese Usodimare, Bart. Perestrello, der Kolonisator von Porto Santo und Schwiegervater des Columbus (wenn nicht der Vater desselben), Antonio da Noli, lange Zeit portugiesischer Statthalter des Grünen Vorgebirges, Alvise Cadamosto, ein Vorfahr einer noch heute in Venedig blühenden Familie. Prinz Heinrich ließ, wohl unter dem Einflusse seines Bruders Pedro, der ihm eine Handschrift von Marco Polos Reisen und italienische Seekarten von Venedig mitgebracht hatte, den berühmten Camaldulenser Fra Mauro eine Neuzeichnung seiner großen Weltkarte anfertigen. Diese Karten haben auf die Entdeckung des Seewegs nach Indien großen Einfluß ausgeübt, denn es ist ausdrücklich bezeugt, daß den Seekapitänen, welche 1487 auf 2 Karavelen auf Entdeckungen ausgeschickt wurden, eine Karte mitgegeben wurde, die von einer Weltkarte abgezeichnet war.

Ähnlich wie in Portugal war es in Frankreich. Ganze genuesische Geschwader standen im Dienste Ludwigs des Heiligen und Philipps des Schönen. Zahlreiche Italiener erscheinen als französische Admirale. Der in der Entdeckungsgeschichte soviel genannte Giovanni Verrazzano stand in französischen Diensten. Und ebenso in England, das ja erst im 16. Jahrhundert namentlich unter der Königin Elisabeth und unter eifrigster Pflege des Seewesens seitens der Herrscher angefangen hat, sich zu einem Sitze des Seehandels und der Seemacht zu entwickeln. Schon 1317 finden wir Leonardo Pessagno, den Bruder Emmanuel Pessagnos, mit 5 in Genua ausgerüsteten, bewaffneten und bemannten Kriegsgaleeren im Dienste König Eduards II. Ein anderer Italiener Nicoló Usodimare erscheint 1337 als englischer Vizeadmiral gegen die Franzosen. Andrea Bianco zeichnete seine berühmte, von mir herausgegebene, Seekarte von 1448 als Kapitän einer venezianischen Galeere in London. Die Beziehungen des Columbus, der von Bristol aus seine Islandfahrt unternahm, und seines Bruders Bartolomeo zu England sind bekannt. Außerordentlich bedeutungsvoll ist aber der Aufenthalt der beiden Cabotto, Giovanni und Sebastiano, in England geworden, sowohl in bezug auf die Entwicklung des englischen Seewesens wie auch der Neigung zu Entdeckungen. Giovanni Cabotto wird von einem

gleichzeitigen englischen Geschichtschreiber magister navis scientificus marinarius totius Angliae genannt. Seit 1491 leitete er von Bristol ausgehende Entdeckerfahrten in westlicher Richtung, aber in höheren Breiten, welche das durch Marco Polo bekannt gewordene Cipango (Japan) zum Ziele hatten. Sein Sohn Sebastiano, der sich an diesen Entdeckungsfahrten beteiligt und 1517 während kurzer Zeit im Dienste Heinrichs VIII. nach einer nordwestlichen Durchfahrt nach China gesucht hatte, war 1548, nach England zurückgekehrt, zum Großpiloten ernannt worden, als welchem ihm die Prüfung der Piloten, die Ausarbeitung von Segelanweisungen für Schiffe weiter Fahrt, die Anfertigung geographischer und hydrographischer Karten oblag. Vor allem hatte er auch König Eduard VI. in der Nautik und im Gebrauche des Kompaß zu unterrichten. Er war die Seele der 1551 gegründeten Gesellschaft zur Entdeckung und kaufmännischen Ausbeutung neuer Länder, zu deren Leiter er von Maria der Katholischen 1553 auf Lebenszeit ernannt wurde. Als solcher rief er die englischen Forschungsfahrten nach dem nördlichen Rußland und dem Nordrande der Alten Welt ins Leben, die bezweckten, was erst Nordenskiöld gelungen ist, Asien zu umsegeln und einen Weg nach China zu finden. Sebastiano Cabotto hat so den tiefgreifendsten Einfluß auf die Entwicklung des englischen Seewesens ausgeübt.

Die Niederdeutschen allein und neben ihnen wohl die Norweger, die Bewohner eines maritimen Gebirgslandes, ähnlich wie Griechenland, haben ihr Seewesen selbständig und ohne Beeinflussung seitens der Italiener entwickelt. Auch sie an und auf einem Mittelmeer, der Ostsee und ihrem Vormeere, der Nordsee. Sehr bezeichnend ist, daß die italienischen Seekarten des Mittelalters, die auf dem Mittelmeere zur Entwicklung gekommen sind, nur bis zum Eingange des deutschen Meeres reichen, wo in Brügge und London Deutsche und Italiener ihre Waren austauschten. Die Hanseaten waren den Italienern im Seewesen voll gewachsen, sie hielten sie völlig von ihrem Handelsbereiche fern. An Stelle der sinkenden Hansa traten dann die westlichen Niederdeutschen, die Holländer, die Bewohner des westlichen, ganz von Meerarmen und Flußmündungen durchsetzten völlig maritimen Teils des norddeutschen Flachlands, die auch im Kampfe mit dem Meere groß geworden sind.

Wir sehen so, daß um die Zeit, von welcher wir die Neuzeit der Geschichte zu datieren pflegen, auf dem Mittelmeere geschulte Seemänner es sind, welche die am Ozean wohnenden Völker Europas zu Seefahrern erziehen, den Raum der Betätigung mediterraner Kultur auf ganz Europa ausdehnen und die Völker Europas in den Stand setzen, sich zu Herren des ganzen durch Italiener erweiterten Erdkreises zu machen. Seit dem 16. Jahrhundert ist der Ozean, in erster Linie der Atlantische, an die Stelle des Mittelmeeres getreten, die mediterrane Kultur ist zu einer ozeanischen geworden und wird immer mehr zur Weltkultur. Das Weltmeer wirkt seitdem erziehend, indem es den menschlichen Geist zu seiner Beherrschung, zu seiner Dienstbarmachung anspornt. Es wird in seinen Luft- und Meeresströmungen immer sorgsamer erforscht, beide werden je nach Bedarf benutzt oder gemieden, seine Bewegungsformen, seine Tiefen werden ergründet und dem Verkehr dienstbar gemacht, seine Lebewelt nach ihren Beziehungen und zum Nutzen des Menschen erforscht. Immer bessere, Sturm und Wellen Trotz zu bieten geeignetere Schiffe mit immer mächtigeren Maschinen zur Bezwingung des Raumes werden erfunden. Immer mehr wird der Ozean zum großen Wege des Weltverkehrs, auf welchem die entferntesten Erdgegenden mit ihren Bewohnern, ihren Stoffen und Kräften, nicht bloß, wie im Altertum und Mittelalter die Umwelt des Mittelmeeres, in Beziehungen zueinander treten. Handelte es sich bei den Völkerwanderungen früherer Zeiten nur um Verschiebungen meist von wenigen Hunderttausenden von Menschen, so sehen wir heute in einem Jahre eine Million von Bewohnern Europas der verschiedensten Völker das Weltmeer überschreiten, um die Hilfsquellen der Neuen Welt zur Entwicklung zu bringen, neue Stoffe und Kräfte, neue Natureinflüsse auf die Weiterentwicklung der menschlichen Kultur einwirken zu machen, neuen Riesenvölkern Ursprung zu geben. Über die ganze Erde hin sehen wir Reibungsflächen zwischen den verschiedensten Völkern, deren jedes im Daseinskampfe angespornt wird alle seine geistigen und Körperkräfte einzusetzen, um nicht zu unterliegen. Nur die Völker, welche an der Beherrschung des Ozeans teilhaben, sehen wir auf der Höhe der Weltkultur stehen und der vom Deutschen Kaiser dem deutschen Volke zugerufene Satz: „Unsere Zukunft liegt auf dem Meere" zeugt von voller Erkenntnis einer der

großen Lehren der Geschichte. Selbst kleine Staaten, wie Venedig, Genua, Portugal, Holland, haben durch Beherrschung des Meeres die Rolle von Weltmächten zu spielen vermocht. Freilich nur verhältnismäßig kurze Zeit, weil die Basis ihrer Macht zu klein war, die Kräfte des kleinen Staats und Volks mit der Zeit erschöpft wurden. Auch bei England treten bereits Anzeichen hervor, daß der Höhepunkt seiner Weltmachtstellung überschritten ist und ein vielleicht geringfügiger Stoß die ganze Schwäche der Basis, auf welcher das ungeheure Weltreich ruht, enthüllen wird. Wenn wir Deutschen uns zur Welthandels-, wenn auch noch nicht zur Weltmacht aufgeschwungen haben, so verdanken wir das nicht so sehr einer günstigen Lage und anderen Vorzügen unseres Landes, denn letztere sind gering und erstere tief im Innern des Erdteils, an einem Mittelmeere und nur auf eine kurze Strecke an einem Randmeere, sondern der hohen Kultur und der Kraft des deutschen Volkes, das die Ungunst der Natur bezwungen, die größte deutsche Landschaft, das norddeutsche Flachland, aus Sumpf und See, aus Moor und Heide in ein reiches Kulturland verwandelt, eine ungünstige Küste befestigt und geschützt, durch den Nordostseekanal einheitlich gemacht, die Ströme zu leistungsfähigen Zufahrtsstraßen der Flußmündungshäfen gemacht hat.

Auch wir Deutschen haben schon einmal eine Periode maritimer Betätigung gehabt: zur Zeit der Hansa. Auch uns hat ein Mittelmeer, die Ostsee mit ihrem Vormeer, der Nordsee, welche die Engländer noch heute das Deutsche Meer nennen, zu Seefahrern erzogen. Auch wir haben viele Jahrhunderte hindurch nicht nur den Handel dieser deutschen Meere beherrscht, sondern auch auf alle Gestadeländer tiefgreifenden politischen und kulturellen Einfluß ausgeübt, von der Straße von Calais an, an deren innerem Eingange, in Brügge und London sich Italiener und Hanseaten die Hand reichten und die Handelsgegenstände ihrer eifersüchtig bewachten Handelsgebiete austauschten, bis nach Groß-Novgorod, dem Ende der von der Ostsee ausgehenden Wasserstraßen, wo die Rohstoffe Rußlands zusammenströmten, um von den Hanseaten der übrigen Welt zugeführt zu werden. Aber was waren Nord- und Ostsee im Vergleich zum Mittelmeere? Wie viel enger war der Raum, wie viel kleiner, wie viel dürftiger ausgestattet, wie viel menschen-

ärmer waren die Gestadeländer der Ostsee! Im Norden lag die Grenze des Kulturlandes, wenn nicht der Ökumene überhaupt ganz nahe, ja die Ostsee reichte selber im Finnischen Meerbusen noch in diese unwirtliche Kugelkappe hinein! Nur nach Süden, auf den durch Deutschland führenden Landstraßen, auf denen sich die Deutschen die Erzeugnisse mediterraner Kultur herbeiholten, freilich nur tropfenweise, sozusagen auf dem Rücken von Saumtieren, über die einen großen Teil des Jahres verschneiten Pässe der Alpen, und nach Südwesten reichten die Beziehungen weiter. Hier brachten aber die Italiener die Erzeugnisse ihres Handelsgebiets, wenn die Niederdeutschen auch schon während der Kreuzzüge den Weg ins Mittelmeer gefunden hatten und beispielsweise die Portugiesen bei der Eroberung von Lissabon, das nun der wichtigste Stützpunkt auf den Flandernfahrten der Italiener werden sollte, von den Mauren machtvoll unterstützten. Von Nord- und Ostsee hielten die Hanseaten die Italiener durchaus fern. Wüßten wir das nicht aus anderen Quellen, so könnten wir es mit Sicherheit daraus schließen, daß die italienischen Seekarten, die sogenannten Kompaßkarten, aus denen unsere heutigen Seekarten hervorgegangen sind, nur bis zum Eingang in die Nordsee jene bewundernswerte Genauigkeit aufweisen, von da an, wenn sie überhaupt weiter reichen, nur ungenaue, vage Skizzen sind.

Wie ganz anders das Mittelmeer und seine Gestadeländer! Uralte Handelsstraßen münden an seinen Ecken und Enden, tief aus dem Innern der Erdteile kommend, ja sie, wie vom Roten Meere und dem Persischen Meerbusen her mit der Mittagsseite der Alten Welt und den dort gelegenen uralten Kulturherden, Südarabien und Indien verbindend. Am Mittelmeere stauten sich nicht nur die stofflichen und geistigen Erzeugnisse dieser Erdteile, nein, auch die Völker! Dort mußten sie sich mischen, wenn es nicht ausnahmsweise gelang, über das Meer zur nächsten Halbinsel den Nachdrängenden auszuweichen. Die Gestade des Mittelmeeres sind das Ziel zahlreicher Völkerbewegungen gewesen: Phöniker, Griechen, Araber, Türken, Kelten, Germanen usw. Und sie sind es noch heute, wenn auch in anderem Sinne: viele Tausende pilgern heute aus religiösen Beweggründen aus der ganzen christlichen Welt nach Palästina und Rom, vielleicht ebensoviele aus anderen Gründen überallhin in die Gestadeländer des Mittelmeeres.

2. Seine Entstehung und Entwicklung.

Diese große Rolle in der Geschichte der Menschheit hat das Mittelmeergebiet nur zu spielen vermocht dank seiner geographischen Eigenart. Und diese wiederum ist bedingt durch die Geschichte dieses Teils der Erdrinde.

Die geologische Erforschung der Mittelmeerländer, die freilich noch vielfach, namentlich in den Gestadeländern des Südostbeckens, lückenhaft und rückständig ist, hat wenigstens so viel klar gestellt, daß wir hier einen Erdraum vor uns haben, der, soweit wir die Erdgeschichte rückwärts verfolgen können, sich immer durch große Bewegungen in der Erdkruste und dadurch bedingte Verschiebungen von hoch und tief, von Land und Meer ausgezeichnet hat. Namentlich gilt dies von der sog. Tertiärzeit, der Neuzeit der Erde, ja noch von der Quartärzeit, der Gegenwart der Erdgeschichte. So ist das Mittelmeer, wenn auch nicht als Meeresraum überhaupt, so doch wenigstens nach seinen diesen Namen als recht bezeichnend erscheinen lassenden Grundzügen, als ein junges Meer zu bezeichnen. Zu beiden Seiten, im Norden wie im Süden, sind diesem noch heute nach der Bewegtheit seines Reliefs, nach der Häufigkeit seiner Erdbeben, nach seiner lebhaften vulkanischen Tätigkeit, nach seinen Niveau- und Küstenlinienverschiebungen als „unruhig" erscheinenden Erdgürtel Teile der Erdrinde angelagert, die dem gegenüber den Eindruck großer, einförmiger, „ruhiger" Schollen machen: im Süden die große Wüstentafel, in welcher vom Atlantischen Ozean bis an den Fuß der Hochländer von Armenien und Iran und bis an den Persischen Meerbusen die Außenseite der Erdrinde von wagrecht lagernden und daher auch große Einförmigkeit der Erdoberfläche bedingenden Schichten gebildet wird; im Norden, jenseits der Alpen das Schollenland von Mitteleuropa, in welchem ebenfalls tafellagernde Schichten eines jüngeren Deckgebirges zum großen Teil ein altes Grundgebirge verhüllen, von dessen einst zu alpinen Höhen emporgepreßter Formenfülle nur noch der Sockel erhalten ist, der durch Bildung von Bruchlinien in einzelne Rumpfschollen zerstückt und durch Vertikalverschiebungen in der Tertiärzeit, welche die Abtragung begünstigten, der Decke beraubt, heute höchstens Reliefformen von der Höhe und Größe der höchsten unserer deutschen Mittelgebirge bildet. Ja, an dies mitteleuropäi-

sche Schollenland schließt sich nach Osten die große russische Tafel an, deren Einförmigkeit noch als weit größer als die der großen Wüstentafel erscheinen würde, wenn Breitenlage und meteorologische Ursachen ihr nicht ein Pflanzenkleid verliehen und sie dadurch für seßhafte Menschen bewohnbar machten.

Wie bewegt muß demgegenüber dieser im Mittel etwa 1500 km breite Erdgürtel erscheinen, in welchem das Antlitz der Erde Runzeln aufweist, die, wie die Alpen und der marokkanische Atlas, einer Verlängerung des Erdradius fast um 5 km entsprechen, neben Kummer- und Altersfurchen oder Narben, welche, wie im Ionischen Tiefbecken und in der südwestpeloponnesischen Tiefe, sich dem Erdmittelpunkte fast um den gleichen Betrag nähern.

Das Mittelmeergebiet liegt auf einem die Erde im größten Kreise umziehenden Bruchgürtel der Erdrinde, welcher von Mittelamerika ostwärts und wiederum bis zum Stillen Ozean die drei Norderdteile von den drei Süderdteilen scheidet. Fast alle Meeresräume, die wir heute auf Grund vieler gemeinsamer Züge unter der Bezeichnung Mittelmeere zusammenfassen, liegen auf diesem Bruchgürtel. In unserem Mittelmeergebiete sind diese Einbruchsbecken sowohl auf Kosten eines gefalteten Erdgürtels, wie auf Kosten des ihm im Norden wie im Süden anlagernden (Tafel-) Schollenlandes gebildet. Dieser gefaltete Erdgürtel kann wohl als das altweltliche Gegenstück des die beiden Erdteile der Neuen Welt an ihrer pazifischen Seite kennzeichnenden, die große meridionale Erstreckung und die einseitige atlantische Abdachung derselben bedingenden gefalteten Gürtels der Anden und Kordilleren angesehen werden. Auch er bedingt die große westöstliche Erstreckung Europas und Asiens, weshalb wir von einem eurasischen Faltenlande sprechen, auch er kennzeichnet den Südrand dieser Erdteile und bewirkt, daß dieselben auch ihrerseits sich überwiegend zum Atlantischen Ozean und dessen nördlichem Nebenmeere, dem sog. Nördlichen Eismeere neigen. Die wagrechte Gliederung des Mittelmeeres weist, soweit es in dies eurasische Faltenland, das Westende desselben, eingebettet ist, so auffällige Unterschiede gegen den auf Kosten der Tafelschollen gebildeten Teil auf, daß ein Blick auf die Karte sofort diese Gegensätze erkennen läßt. Und dieser wagrechten Gliederung des Mittelmeeres entsprechen auch die Gegensätze der senkrechten Gliederung der Gestadeländer des Mittelmeeres, während das Boden-

relief des Mittelmeeres diese Gegensätze zwar auch erkennen läßt, aber doch nur in geringem Maße. Wir sehen also, daß das Mittelmeer der Gegenwart jünger sein muß, als dieser Teil der eurasischen Faltengebirge. Und diese sind alle jung, ja sie gehören z. T. zu den jüngsten Faltengebirgen der Erde. Besteht doch das ganze gefaltete und seine Charakterzüge diesem gefalteten Erdgürtel verdankende Halbinselland Italien zu zwei Dritteln, die Insel Sizilien zu vier Fünfteln aus Gesteinen, welche sich erst im Laufe der Tertiärzeit, ja noch später auf dem Meeresgrunde gebildet haben, dann durch tangentialen Schub zusammen- und emporgepreßt bzw. gehoben wurden.

Das eurasische Faltenland des Mittelmeergebiets kennzeichnet die reiche Gliederung der Küsten, im großen wie im kleinen, der Reichtum an Halbinseln, Inseln, Buchten und Mittelmeeren im kleinen, hohe, steil vom Meere aufsteigende Gebirge, weite klimatische Oasen, deren Flüsse üppig fruchtbare Deltalandschaften schaffen, kurz all die charakteristischen Reize der Mittelmeerlandschaft, und dadurch bedingt die ungeheure Mannigfaltigkeit des Völkerlebens. Im Bereiche der großen Wüstentafel dagegen herrscht große Einförmigkeit der wagrechten, wie der senkrechten Gliederung, Mangel an Inseln, an Buchten und Häfen, an einmündenden, die Länder aufschließenden Flüssen, von dem einen Nil abgesehen, der seine Gewässer weit jenseits der großen Wüstentafel in den Hochländern des tropischen Afrika sammelt. Alexandria ist an dieser ungeheuren menschenarmen und kulturfeindlichen Tafelschollenküste vom Golf von Tunis bis in den Winkel zwischen Kleinasien und Syrien der einzige Naturhafen!

Jung ist aber auch diese kleinere Südosthälfte des Mittelmeeres, dessen Nordgrenze ungefähr dem 36. Parallel entspricht, der nahezu die Südspitzen Kleinasiens, Griechenlands und Siziliens berührt, andererseits längs der Nordküste Kleinafrikas und der Straße von Gibraltar, also längs dem Südrande des Nordwestbeckens des Mittelmeeres verläuft. Das sizilisch-afrikanische Meer, bei weitem überwiegend Flachsee, liegt zum großen Teil auf dem Austönungsgürtel des sizilischen Apennin, dessen Faltung sich drüben in Tunesien fortsetzt. Die kleine jungtertiäre Inseltafel von Lampedusa, politisch zu Italien, geographisch zu Tunesien gehörig, und die Inselgruppe von Malta, von Bruchspalten durchsetzt, durch die Tiefenlinie von 200 m an Sizilien geknüpft, sind

Reste dieses Austönungsgürtels und eines flachen ausgedehnten Festlandsgebiets, auf welchem noch in der Quartärzeit Herden von Elefanten, Flußpferden usw. ihre Daseinsbedingungen fanden, deren Knochen noch heute in den Höhlen der Inselgruppe wie Siziliens in Menge gefunden werden. Wie die Südküste Siziliens allenthalben als in Abtragung durch die Brandungswoge begriffen anzusehen ist, so verkleinern sich auch Malta und Lampedusa noch heute beständig. Dabei mag allerdings ein viel umstrittener Vorgang mitwirken, nämlich eine in der jüngeren Quartärzeit eingetretene und vielleicht noch heute andauernde Verbiegung der Erdrinde nach dem Erdmittelpunkte hin, so daß das übergreifende Meer das Land um so wirksamer abtragen konnte.

Da hier nicht der Platz ist, auf die Frage einzugehen, ob sicher nachgewiesene, nicht lediglich auf Landanschwemmung oder Landabtragung zurückzuführende Verschiebungen der Küstenlinie aus Schwankungen des Meeresspiegels oder der festen Erdrinde — positive Niveauverschiebung, wenn der Meeresspiegel gegen das Land ansteigt und über dasselbe übergreift, negative, wenn er zurücksinkt und zurückweicht — zu erklären sind, begnüge ich mich mit dem kurzen Hinweis, als nie wankend gewordenes Ergebnis mehr als 30jähriger Mittelmeerstudien, daß im Bereich des Mittelmeeres von Schwankungen des Meeresspiegels, abgesehen von örtlich und zeitlich beschränkten Windwirkungen, keine Rede sein kann. Die feste Erdrinde ist es, welche Bewegungen unterliegt. Das ist ja in den letzten Jahrzehnten auch von andern Forschern im Bereiche des Mittelmeeres und anderwärts sicher nachgewiesen worden.

Für eine zentripetale Verbiegung der Erdrinde in dieser Gegend sprechen nämlich zwei Erscheinungen. Der herrliche Hafen von Malta, der dieser Inselgruppe neben ihrer Lage so große Bedeutung verleiht, ist nämlich nichts andres, als das Talstück eines Flusses, in welches das Meer eingetreten ist, und in der inneren kleinen Syrte hat die sorgsame Auslotung durch die Franzosen ein Bodenrelief, einen so merkwürdigen Wechsel von tiefen Rinnen und dazwischen gelegenen Hochformen, eine solche Übereinstimmung mit dem nahen Festlande erwiesen, daß man sofort nicht lediglich an Wirkungen der Gezeiten, sondern an ein überflutetes Festland hat denken müssen. Diese Vorgänge, die in eine Zeit fallen, in welcher der Mensch bereits dieses heute über-

flutete Festland bewohnte, lassen sofort an die vulkanische Tätigkeit denken. Diese ist vorzugsweise an eine tiefe, diese Flachsee in ostsüdöstlicher Richtung durchziehende Rinne geknüpft, welche als die Grenze von Europa und Afrika anzusehen ist, und in welcher die vulkanischen Inseln Linosa und Pantelleria, diese aus 1000 m tiefem Meere zu 836 m Höhe aufgetürmt worden sind, nach welch letzterer wir auch am besten diese Meerenge benennen. Vulkanische, z. T. unterseeische Ausbrüche sind hier noch heute häufig. Solche schufen 1831 und 1832 eine kleine Insel, Ferdinandea genannt, die schließlich 70 m Höhe und 700 m Umfang erreichte, aber, da sie aus lose aufgeschütteten Auswurfsstoffen bestand, bald von den Wogen wieder abgetragen und eingeebnet wurde. Doch fand 1863 an derselben Stelle ein Ausbruch statt, und die Lotungen haben auf dem Meeresgrunde einen zwar etwas verwischten, aber noch deutlich erkennbaren Krater nachgewiesen. Während auf Pantelleria noch mehrere Krater erkennbar und Gasaushauchungen häufig sind, fand 1891 5 km nach NW ein gewaltiger unterseeischer Ausbruch statt, bei welchem die Nordostküste von Pantelleria auf eine lange Strecke um 75 cm gehoben wurde.

Ist so dieser wichtige das Nordwest- mit dem Südostbecken verbindende Meeresteil ganz jugendlichen Alters — die hier liegende Wanderstraße der Zugvögel, die nicht wissen können, daß das Meer hier so schmal ist, soll die ehemalige Landbrücke noch andeuten —, so gilt das gleiche vom äußersten Südosten, dem Meere an der ägyptischen und syrischen Küste. Schon das Hochland von Barka, die stumpfe Halbinsel, welche, mit Kreta durch eine unterseeische Schwelle verbunden, das levantische Becken von dem großen zentralen Einbruchskessel des Ionischen und des Syrtenmeeres scheidet, besteht aus jungtertiären marinen Schichten, welche heute bis auf mehr als 500 m über dem Meeresspiegel gehoben von bedeutenden Krustenbewegungen zeugen. Und ebenso das Küstenland Marmarica. Ja, das heute von den Sinkstoffen des Nils aufgefüllte Dreieck war noch in der Glazialzeit ein Meerbusen, der vorübergehend und durch eine ganz flache Meerenge mit dem Roten Meere in Verbindung stand. Der Nil mündete vorher viel weiter nordwärts und der heute als Palästina bezeichnete Teil der großen Wüstentafel wurde zum Nil entwässert und die Fauna des Jordans und des Tiberiassees stimmt noch mit der des Nils überein, ja in dem kleinen südlich vom

Karmel mündenden Nahr Zerka kommen noch Krokodile vor, die der Mensch im Nil selbst weit nach Süden verscheucht hat. Mit den Krustenbewegungen, welche das Mittelmeer sich so weit nach Südosten ausdehnen machten, steht die Herausbildung individueller Züge in dem dem heutigen Mittelmeere dort parallelen Streifen der großen Wüstentafel, den wir, von dem einförmigen, wüsten Nordarabien scharf unterschieden, Syrien nennen. Der heutigen, in Südsyrien (Palästina) allerdings durch noch jüngere Vorgänge umgestalteten Küste Syriens läuft in dem geringen Abstande von 30—50 km ein System von Bruchlinien parallel, an welche der sog. syrische Graben gebunden ist, eine tiefe Narbe im Antlitz der Erde, die ganz Syrien vom Fuße des taurischen Faltenlandes an der Südgrenze Kleinasiens an durchzieht und sich, zuletzt mit Meerwasser gefüllt, im Golf von Akabah bis zum Roten Meere, dem Erythräischen Graben fortsetzt. Vom Jordan durchflossen und z. T. durch die Spiegel der drei Jordanseen verhüllt, ist der südlichste Teil des syrischen Grabens unter dem Namen Ghor, das Tiefland, weil tief unter dem Spiegel des Mittelmeeres gelegen, am bekanntesten. In Staffelbrüchen ist der heute das Westjordanland von Palästina bildende Streifen der Tafelscholle zum Mittelmeere hinabgesunken, so daß dasselbe vom Ostjordanlande überragt wird. Dagegen sind in Mittelsyrien dieselben Streifen der Erdrinde zu beiden Seiten des Grabens, dessen Sohle hier auch bis zu 1000 m über dem Meere emporgehoben ist, in dem mittelsyrischen Zwillingshorste des Libanon und Antilibanon so steil emporgepreßt worden, daß der Libanon nur 15 bis 20 km vom Meere mauerartig bis zu 3000 m Höhe über dem Mittelmeere emporsteigt und der Fuß des Gebirges, das große Dampfmengen verdichtet und den größten Teil des Jahres schneebedeckt weithin dem die syrische Küste Ansegelnden entgegen leuchtet, durch die Gebirgsbäche reichlich getränkt in üppiger Fülle der subtropischen Pflanzenwelt prangt. So ist ganz Syrien, wenn auch nur in einer Breite von etwa 100 km anbaufähig, während in Nordafrika, von der Niloase abgesehen, Steppe und Wüste an das Mittelmeer heranreicht, soweit die große Wüstentafel seine Gestade bildet.

Die größten Tiefen des Mittelmeeres gehören diesem offenen, inselarmen Südostbecken an. Im Ionischen Meere liegen in der südwestpeloponnesischen Tiefe die größten bisher im Mittel-

meere überhaupt geloteten Tiefen von 4400 m, nur 12 km von Sapienza schon 3700 m. Dieser ungeheure Steilabbruch am West- und Südrande des Peloponnes wird noch immer durch häufige und heftige Erdbeben gekennzeichnet, in welchen sich die Krustenbewegungen auslösen, und es ist wahrscheinlich, daß die häufigen Zerreißungen der hier auf dem Meeresgrunde ruhenden Kabel auf solche zurückzuführen sind. Ähnlich liegen auch im levantischen Meere die größten Tiefen von nahe an 4000 m dicht unter Land zwischen Rhodos und Lykien.

In der Entwicklungsgeschichte der größeren nordwestlichen Hälfte des Mittelmeeres und der Mittelmeerländer spielen drei aus früheren Erdperioden erhaltene alte, offenbar tief in der Erdrinde verankerte Schollen die entscheidende Rolle, die iberische, die tyrrhenische und die rumelische. Sie bedingen die drei südeuropäischen Halbinseln und die Eigenart jeder einzelnen. Alle drei sind überwiegend aus Gesteinen der Urzeit (archäischen) und des Altertums der Erde (paläozoischen) aufgebaut und nehmen die Stelle alter bis auf die Grundfesten wieder abgetragener Faltengebirge von alpinen Höhen ein. An ihrer Stelle treten uns heute weite Hochebenen oder mäßig gegliedertes Hochland entgegen, da die steil aufgerichteten, einst hohe Gebirgsketten bildenden Schichten vielfach wie mit dem Rasiermesser quer durchgeschnitten erscheinen und die Form der Ebene im grellsten Gegensatze zu den unter unseren Füßen himmelwärts ausstreichenden Schichten steht. In großer Ausdehnung, namentlich gegen die Ränder der Schollen, ist dies alte Grundgebirge aber, ähnlich dem des deutschen Mittelgebirgslandes, von den tafellagernden und daher auch Ebenen bildenden Schichten eines jüngeren Deckgebirges überlagert, das sich auf dem Grunde des über die alten Schollen hinübergreifenden Meeres mit den Trümmern des abgetragenen alten Gebirges bildete. Diesem Vorherrschen ebenflächiger Ausbreitungen entsprechend bezeichnen wir wohl auch die alte iberische Scholle als iberische Meseta, wie dort auch im kleinen die Bezeichnungen Mesa (Tisch) und die annähernd gleichbedeutenden Muela und Paramo häufig wiederkehren. Doch haben spätere Krustenbewegungen auch diese Scholle zerstückt und Einbruchskessel geschaffen, die in der Tertiärzeit Seen waren, die heute mit Gebirgsschutt aufgefüllt die baumarmen Hochebenen von Alt- und Neukastilien bilden, zwischen welchen das kastilische Scheide-

gebirge zu Höhen von 2700 m, etwa 2000 m relativ emporragt, während das Becken von Aragonien vom Ebro in engem Durchbruchstale entwässert wurde. An diese alte Scholle als Widerlager wurde nun in der Tertiärzeit durch tangentialen Schub von Norden, vom Tiefbecken des Golfs von Biscaya her, das kantabrische Gebirge an- und emporgefaltet, das sich in den Pyrenäen nach Osten fortsetzt, die schließlich an einem hafenreichen Querbruche am Mittelmeere endigen. Da in den Pyrenäen auch vom Ebrobecken her seitlicher Druck wirksam war, so weisen diese Fächerstruktur auf. Und in ähnlicher Weise wurde von Süden her das andalusische Faltengebirge an die iberische Meseta angefaltet und dadurch gegen Ende der Tertiärzeit die Meerenge, welche durch Niederandalusien, die Guadalquivirbucht, Ozean und Mittelmeer verband, geschlossen, während seit Beginn der Quartärzeit und noch in geschichtlicher Zeit derjenige Querbruch des andalusischen Faltengebirges, welcher der stärksten Spannung der Schichten an der Umbiegung derselben nach Süden und Osten, wo es sich im nordafrikanischen Rifgebirge fortsetzt, entspricht, zur Straße von Gibraltar durch Gezeiten und Brandungswoge ausgearbeitet wurde. Sie verbindet jetzt Ozean und Mittelmeer, aber dem gefalteten Gebirgsbogen entspricht noch eine unterseeische Schwelle, die am äußeren Eingange in die Meerenge mit nur etwa 200 m mittlerer Tiefe Kap Trafalgar mit Kap Spartel verbindet, die einander auf 44 km gegenüberliegen, und den westlichsten in der Reihe der mediterranen Einbruchskessel, den andalusischen, vor der Meerenge gelegenen, von dem Alboranbecken scheidet. So ist auch die Verbindung des Mittelmeers mit dem Ozean, die an der engsten Stelle östlich der Südspitze Europas nur 14 km erreicht, jungen Ursprungs. Wie die Pyrenäen am mediterranen Bruchgürtel in einem Querbruche endigen, so auch das andalusische Faltengebirge, nur daß sich dieses in den Balearen noch weit in jenen hinein fortsetzt. Zwischen den Enden beider Gebirge reicht die alte iberische Scholle ans Mittelmeer, wie jenseits der Pyrenäen zwischen diesen und den Alpen das Zentralplateau von Frankreich, aber beide durch schmale Vorländer, die Küstenebenen von Valencia und von Languedoc, die die sie entwässernden Flüsse mit dem herabgeführten Schutt gebildet haben, vom Meere getrennt. So ist hier und nur hier

am ganzen Nordwestbecken des Mittelmeeres der Typus der Schollenküste mit vorgelagerter hafenloser Schwemmlandebene vertreten.

Die große Übereinstimmung des Atlasvorlands von Marokko mit der iberischen Meseta konnte ich auf meiner Forschungsreise im Jahre 1899 feststellen. Wie das Rifgebirge die umgebogene Fortsetzung des andalusischen Faltengebirges ist, so ist die Tertiärbucht des Sebu das Gegenstück der Guadalquivirbucht. Und wie sich von dieser eine Tiefenlinie der alten Meerenge entsprechend nach Osten fortsetzt, so scheidet eine solche, nur noch schärfer ausgeprägt über Fez, Tasa und Udschda das Rifgebirge vom marokkanischen Atlas, wie die Sebubucht es vom Atlasvorlande scheidet. Dieses besteht genau wie die Meseta aus denselben steil aufgerichteten und bis auf die Grundfesten abgetragenen alten Formationen, die auch ihrerseits teils unter tafellagernden Schichten eines jungen Deckgebirges, teils offen zutage tretend, weite Hochebenen bilden.

Wie das Rifgebirge gegen die alte Scholle des Atlasvorlands angepreßt und steil vom Mittelmeere aufsteigend, wenn auch nur mit Höhen, die nirgends 3000 m erreichen dürften, Marokko vom Mittelmeere trennt, so bildet das andalusische Faltengebirge, das im Mulahacén mit 3500 m, nur 35 km vom Mittelmeere, die höchsten Höhen Europas außerhalb der Alpen erreicht, einen Spanien vom Mittelmeere und seinem afrikanischen Gegengestade trennenden hohen Wall, genau wie Pyrenäen (Aneto 3400 m) und kantabrisches Gebirge, auch diese die Meseta weit überragend, einen solchen abschließenden Wall gegen Frankreich und den Golf von Biscaya bilden. So neigt sich die iberische Halbinsel zwischen diesen beiden hohen Randgebirgen nach Westen zum ungeheuren Ozean, zu welchem sie aber auch in geradliniger Schollenküste steil abbricht, die nur dadurch einige gute Häfen besitzt, daß das Meer dort neuerdings über das Festland hinübergreift, in die Flußmündungen eindringt (Oporto, Lissabon, Setubal, Huelva, Sevilla) oder Inseln abgliedernd und mit Hilfe der Gezeiten die Mündungen selbst kleiner Flüsse zu Rias ausgeweitet hat (Cadiz, Vigo, Ferrol, La Coruña).

Das Rifgebirge, ein Teil der großen gefalteten Gebiete der Atlasländer, setzt sich ostwärts im sog. Tellatlas fort, der auch seinerseits, bis an den Golf von Tunis reichend, auf jungen, durch

vulkanische Tätigkeit gekennzeichneten Bruchlinien steil zum Mittelmeere abbricht. So reich gegliedert, wenigstens im kleinen, durch mehr oder weniger halbkreisförmige Brandungsbuchten diese Längsküste von Marokko, Algerien und Tunesien auch erscheint, so entbehrt sie doch der Naturhäfen durchaus und bildet eine wahre Absperrungsküste, an welcher selbst Kunsthäfen, auch wenn keine Kosten gespart werden, wie der von Algier zeigt, weder Dauer noch volle Sicherheit verheißen. Nur am Golf von Tunis, wo das Meer in die Längsmulde zwischen den dort konvergierenden Faltengürteln des Tell- und des Saharaatlas eingedrungen ist, ist das Land aufgeschlossen, und dieser Punkt mit seiner Ecklage, Sizilien und Sardinien gegenüber, an der beide Mittelmeerbecken verbindenden Meerenge, deren Verkehr Luft- und Meeresströmungen wie Untiefen überdies an die afrikanische Küste drängen, wo auch die Landstraßen von Süden, wie namentlich von Westen her durch das Medjerdatal zusammenlaufen, mußte zu allen Zeiten einen Mittelpunkt des Handels und einen politischen Schwerpunkt großziehen, zumal an dem dem Seeverkehr günstigen Strande sich natürlich feste Punkte fanden: Insellage wie bei Utika, Halbinsellage nebst natürlich festen Höhen wie bei Karthago und Tunis. Ergänzend kommt das nahegelegene Biserta (Hippo Zaritus) hinzu, dessen herrlichen, unangreifbaren Naturhafen die Franzosen eben zu einem der größten Seekriegshäfen der Welt ausbauen. Die Geschichte von fast drei Jahrtausenden lehrt, daß Tunesien im Besitze einer starken Macht eine unerträgliche Bedrohung Siziliens und Sardiniens ist.

Etwas anderen Charakter wie die iberische trägt die alte tyrrhenische Scholle. Von dieser sind nur noch einige Trümmerstücke erhalten, die aber eine Vorstellung von ihrer früheren Ausdehnung und von ihrem Einflusse auf die jüngsten Gebirgsbildungen im Mittelmeergebiet zu geben vermögen. Sardinien-Korsika, die toskanischen Inseln, das toskanische Erzgebirge, die Apuanischen Alpen, andrerseits im Südosten Kalabrien und das Peloritanische Gebirge Nordostsiziliens sind die Reste dieser Festlandsscholle, welche durch Krustenbewegungen, die schon im Mittelalter der Erde einsetzten, aber die ganze Tertiärzeit hindurch, ja bis in die Quartärzeit und vielleicht in die Gegenwart sich fortsetzten. Es waren vorwiegend zentripetale Bewegungen. Und so liegt jetzt an Stelle der Tyrrhenis der tiefe Einbruchs-

kessel des Tyrrhenischen Meeres mit Tiefen von 3700 m. Wie in der Umgebung desselben, am Golf von Neapel, noch in geschichtlicher Zeit bedeutende Schwankungen der Küste stattgefunden haben, an der tyrrhenischen Seite Kalabriens noch heute ein Aufsteigen des Landes nachweisbar ist, so bezeugen die quartären, vom Meere gebildeten Terrassen Kalabriens, die Stufen ähnlich übereinanderliegend bis zur Höhe von 1200 m ansteigen, die furchtbaren Erdbeben und die vulkanische Tätigkeit an der inneren, der Abbruchsseite Italiens, daß die Umgebung des Tyrrhenischen Meeres und dies Meer selbst eine der am wenigsten in sich gefestigten Teile der Erdrinde bezeichnet. Da auch im südöstlichen Tyrrhenischen Meere Kabelzerreißungen häufig sind, so lassen sich auch diese vielleicht auf Veränderungen des Meeresbodens zurückführen. Wenn die Terrassen des fast 2000 m erreichenden kalabrischen Aspromonte bezeugen, daß die Emporpressung dieser Scholle der Tyrrhenis in und seit der Quartärzeit erfolgt ist, so kann man wenigstens daran denken, daß auch die bedeutenden Höhen von Sardinien (Gennargentu fast 2000 m) und Korsika (Monte Cinto 2700 m) so erklärt werden könnten, obwohl auf Korsika kein Anhalt für eine solche Hypothese geboten ist, während das wechselvoller zusammengesetzte Sardinien allerdings erst wieder durch eine quartäre Hebung, die die beträchtlichen Ebenen der Insel geschaffen hat, zu einer einheitlichen Insel geworden ist.

Daß diese alte Festlandsscholle noch zu Beginn der Tertiärzeit viel weiter nach Osten, bis an die Westseite des heutigen Italiens reichte, dafür sprechen auch in den Apenninen, aber nur an der tyrrhenischen Seite von Kalabrien nordwärts bis an die Südgrenze von Latium vorkommende, hier und da bis 400 m mächtige Konglomerate des oberen Eozän aus Geröllen oft mit großen, kaum gerundeten Blöcken derselben archäischen Gesteine, die noch heute bei weitem überwiegend den Osten von Sardinien und den größten Teil von Korsika bilden. In Kalabrien, an dessen Nordgrenze die archäischen Formationen unter die mesozoische und tertiäre Decke hinabtauchen, sind die noch nicht wieder abgewaschenen Reste des Eozän, die in der Sila noch 1380 m erreichen, ebenfalls aus solchen kristallinischen Konglomeraten gebildet, ja, was lange nicht beachtet worden war, schon 1864 hat G. Capellini und noch früher Brocchi ange-

nommen, daß die Gerölle aus Granit und kristallinischen Schiefern in den eozänen Konglomeraten bei Spezia von einem nach Westen vorhanden gewesenen alten Festlande herstammten. Später hat das auch Meneghini angenommen und Zaccagna für die gleiche Formation in den Apuanischen Alpen.

An der Ostseite dieses alten Festlands, dessen Vorhandensein als solches, wenigstens was das ganze östliche Sardinien anlangt, während der Triaszeit noch neuerdings Tornquist bestätigt hat, dehnte sich während des ganzen mesozoischen Zeitalters bis ins Eozän an Stelle der heutigen Apenninen das Meer aus, in welchem sich, offenbar bei stetig sinkendem Meeresgrunde, auf der abgetragenen archäischen Scholle die Schichten des Mesozoikums bis zum Eozän in einer Mächtigkeit von 8000 m ablagerten. In der jüngeren Tertiärzeit wurden dann diese Schichten durch tangentialen Schub von der niedersinkenden Tyrrhenis her zusammen- und emporgepreßt. Sie bildeten das junge Faltengebirge der Apenninen, die daher, im Gegensatz zu den vorwiegend westöstlich verlaufenden eurasischen Faltengebirgen, aber, wie wir sehen werden, nicht zu dem benachbarten illyrisch-griechischen, weil an der Ost- und Südseite der sich meridional erstreckenden tyrrhenischen Scholle gelegen, meridional in den mediterranen Bruchgürtel hinein verlaufen, dann aber, schon dem Südrande desselben nahe, nach Westen umschwenken und sich im gefalteten Gürtel des Atlas fortsetzen. So bilden die Apenninen eine Landbrücke quer über das Mittelmeer. Das verleiht Italien seine bevorzugte Stellung im Mittelmeergebiet.

Freilich bestand das Apenninenland, wenigstens der Süden, zu Ende der Tertiärzeit aus lauter Inseln. Das Faltengebirge war dort, wo es aus der Süd- in die Westrichtung umschwenkte, ähnlich dem andalusischen, durch Querbrüche zerstückt, Meerengen verbanden das Tyrrhenische Meer mit dem südadriatischen und Ionischen. Erst jene quartäre Hebung schuf wieder ein orographisch einheitliches Gebirge — so jung sind also die Apenninen — und schloß diese Meerengen bis auf die eine von Messina, die aber auch bis auf 3200 m verengt und auf 102 m am nördlichen Eingange verflacht wurde. Denkt man sich hier die Wasserhülle weg, so weisen die Apenninen, die auch hier, von der Sohle des ionischen und tyrrhenischen Tiefbeckens aus gesehen, als ein mindestens 3000 m hohes Gebirge erscheinen

würden, nur eine Einkerbung zwischen dem Aspromonte und dem Peloritanischen Gebirge auf, etwa wie der Brenner eine solche zwischen den Ötztaler und Zillertaler Alpen darstellt. Kalabrien besteht im wesentlichen nur aus Trümmerstücken der alten tyrrhenischen Scholle, da an der ionischen Seite der tertiäre Außengürtel, welcher die Apenninen in ihrer ganzen Ausdehnung von Piemont bis Sizilien kennzeichnet, vom Golf von Tarent bis zu dem Querbruche, welcher die Ostseite von Sizilien begrenzt und an welchen die Meerenge von Messina gebunden ist, bis auf geringe Reste zum ionischen Einbruchskessel abgesunken ist. Bei den Höhen von beinahe 2000 m, welche der kristallinische kalabrische Apennin in der Sila, wie im Aspromonte erreicht, erscheint so Kalabrien von den Sohlen der beiden angrenzenden Tiefbecken aus als ein schmaler, fast 6000 m hoher Steg, welcher Sizilien mit dem übrigen Apenninenlande verbindet, als eine Mauer der Erdrinde, welche beide Tiefbecken scheidet.

Ähnlich wie in der Kleinen Syrte lassen auch in dem so häufig von Erdbeben heimgesuchten Ligurien vor der Küste liegende unterseeische Täler und die Gestalt der Küste mit ihren Ingressionsbuchten auf ein junges Vordringen des Meeres schließen. Auch der Golf von Neapel wird als ein junges Einbruchsbecken angesehen. Seine Ufer und seine Umgebung mit ihrer Fülle menschlicher Siedelungen und Trümmer von solchen haben aber den Beweis ermöglicht, daß hier die Erdrinde unablässigen Schwankungen unterliegt. Die berühmte Blaue Grotte von Capri, ein Werk der Meeresерosion, wurde geschaffen, als Capri in vorgeschichtlicher Zeit etwa 18 m höher über dem Meeresspiegel emporragte als heute. Noch zur Zeit des Tiberius war die Insel 6 m höher als heute. Die noch heute unter Wasser sichtbaren Stufen der Treppe im Hintergrunde der Grotte, welche durch einen jetzt verschütteten Gang zu einem Palaste des Tiberius emporführte, reichen so weit ins Wasser hinunter. Seitdem hat sich die Insel noch weiter gesenkt, der hohe und breite Eingang der Grotte ist zu einem großen Unterwasserfenster geworden, durch dessen eben noch über dem Meeresspiegel emporragende und nur von flachen Booten bei ruhigem Wasser gangbare oberste Öffnung man in die Grotte gelangt. Seitdem erst rief das seitlich von außen in die Grotte sich fortpflanzende Licht die wunderbaren Lichtwirkungen hervor. Ähnliche Niveauschwankungen sind

auch drüben auf dem Festlande bei Sorrent und vor allem bei Pozzuoli nachgewiesen.

So erscheint das Nordwestbecken des Mittelmeeres als rings von einem großen Wirbel junger Faltengebirge umschlossen, die alle ihre steilen, durch vulkanische Tätigkeit gekennzeichneten Abbruchsseiten, gleichsam die Schichtenköpfe, in welchen die ältesten sie bildenden Gesteine zutage treten, dem Meere zukehren und nur an drei Stellen tiefere Einkerbungen aufweisen: die also noch jüngeren Straßen von Messina, von Pantelleria und von Gibraltar. Nur im Nordwesten treten an Stelle dieser Faltengebirgen parallelen Längsküsten lange Strecken von Schollen- und Schwemmlandküsten zu beiden Seiten der Querbruchküste der Pyrenäen. Und dort liegen im Rhonetale und in der aquitanischen Schwelle die zwei bequemsten Landzugänge zum Mittelmeere, die zunächst Frankreich mit dem Mittelmeergebiete verbinden und ihm früher als dem durch den Alpenwall getrennten Deutschland mediterrane Kultur zuführten. Das erklärt, daß Frankreich früher zu höherer Kultur emporstieg und so auf Deutschland einen so großen Einfluß ausüben konnte. Diese beiden Zugänge lassen aber auch als große Zuglöcher große Massen kalter, schwerer Luft von Norden und vom Ozean her in das Mittelmeergebiet eindringen und beeinflussen das Klima des Nordwestbeckens.

Mitten aus diesem großen Wirbel ragen Sardinien-Korsika auf, letzteres ein alpines Gebirge in immergrünem Gewande, die als Reste einer alten, einst ausgedehnteren Festlandsscholle in ihrer Pflanzen- und Tierwelt, ja man kann sagen auch in ihren Bewohnern, viel Altertümliches in ihrer Abgeschlossenheit bewahrt haben und auf den aufmerksamen Reisenden, von wo immer kommend er auf den Inseln landet, den Eindruck des Fremden hervorrufen.

In zwei Armen, die die sonstige Ungunst seiner Verhältnisse etwas ausgleichen, greift das Südostbecken des Mittelmeeres nach Nordwesten gegen Mitteleuropa aus, den ebenfalls jungen Meeresräumen des adriatischen und des griechischen Inselmeeres. Beide stehen genetisch in engen Beziehungen zur rumelischen Scholle, welcher ein großer Teil der südosteuropäischen Halbinsel angehört: Thrakien, Makedonien, Serbien. Die Bezeichnung „rumelische Scholle" für dies erdgeschichtlich und geschichtlich

zusammengehörige Gebiet habe ich eingeführt, weil dasselbe ungefähr dem türkischen Rumelien, Rumili, entspricht, dem einzigen, jene großen Landschaften, im Gegensatz zu Anadoli, Kleinasien zusammenfassenden Namen. In Sofia hatte der Beylerbey von Rumili seinen Sitz, und noch heute liegen am Bosporus die beiden gewaltigen Festen einander gegenüber, durch welche es den Türken gelang, den Bosporus zu sperren und so endlich Konstantinopel zu erobern: Rumili und Anadoli Hirsar. Ost-Rumelien hat man neuerdings Ober-Thrakien genannt. Auch die rumelische Scholle ist durch spätere Krustenbewegungen zerstückt worden und wird so ganz besonders durch zahlreiche kleine, für sich abgeschlossene Beckenlandschaften gekennzeichnet, die meist von Seen gefüllt waren und durch enge Schluchten entwässert werden. Teils ist die alte Scholle, wie im oberen und unteren Maritzabecken Thrakiens oder auf der bulgarischen Kreidetafel zwischen Balkan und Donau, von jüngeren mesozoischen und tertiären Ablagerungen verhüllt, teils ragt sie als gewaltiger Rumpfhorst wie im Rhodopegebirge zu Höhen von 3000 m auf. Ganz in Inseln, ähnlich der Tyrrhenis, aufgelöst ist die Aegaeis, die doch vielleicht einen südlichen Teil der rumelischen Scholle bildete, wenn das auch noch nicht völlig klargelegt ist. An ihrer Stelle dehnt sich heute das griechische Inselmeer aus, das einen von Bruchlinien zerstückten Teil der Erdrinde bezeichnet, über welchen seit Ende der Tertiärzeit, aber besonders in der Quartärzeit von Süden her das Mittelmeer vordrang. Aber ähnlich wie die iberische Scholle von zwei hohen, jungen Faltengebirgen begleitet wird, so auch die rumelische: das illyrisch-griechische Faltengebirge und der Balkan. Nur ist nach dem heutigen Stande unsers Wissens anzunehmen, daß bei beiden der tangentiale Schub von der alten Scholle ausging, bei ersterem somit nach Westen, bei letzterem nach Norden gerichtet war. Auf dem Austönungsgürtel des ersteren liegt das flache, nördliche Adriatische Meer, also auch einer der jüngsten Teile des Mittelmeers, den des letzteren bildet die bulgarische Kreidetafel. Ersteres bedingt die große meridionale, letzterer, ein zwar 600 km langer, aber kaum 30 km breiter gefalteter Erdgürtel mit einseitigem Steilabsturz, die westöstliche Erstreckung der südosteuropäischen Halbinsel, die die Wissenschaft doch nachgerade nicht mehr nach diesem längst als ganz untergeordnet erwiesenen Zuge nennen sollte.

Aber genau wie das andalusische und das apenninische Faltengebirge gegen das Innere des mediterranen Bruchgürtels sich in Inseln auflösen, so auch das illyrisch-griechische. Die jungtertiären und quartären Bruchlinien, welche den Archipel schufen, zerstückten das südliche Drittel auch dieses schließlich nach Osten, nach Kleinasien, wie das in Kreta so auffällig hervortritt, umbiegenden Faltensystems. So entstand ein neues Länderindividuum, das maritime Gebirgsland Griechenland, dessen wagrechte und senkrechte Gliederung nicht mehr durch Falten, sondern durch Brüche bestimmt wird.

Aber das somit ganz junge, vielleicht auch erst in der Zeit, wo dies Gebiet schon von Menschen bewohnt war, gebildete griechische Inselmeer, von dessen Nordwestende bei Saloniki ähnlich wie von der Nordspitze des Adriatischen Meeres von Triest und Venedig wichtige Landstraßen nach Mitteleuropa ausgehen, hat noch einen maritimen Ausgang nach Nordosten. Hier drang das Meer in der Quartärzeit von Süden her, wohl infolge einer Senkung des Landes im Zusammenhange mit der Bildung des kleinen Einbruchskessels des Marmarameeres, dessen Längsachse noch heute häufig von heftigen Erdbeben erschüttert wird, in das dadurch zerstückte Tal eines großen Flusses ein, die Meerengen der Dardanellen und des Bosporus, und wurde so eine Verbindung der Reihe von Einbruchskesseln des eigentlichen Mittelmeeres mit einer etwas nördlicheren Reihe hergestellt, die man im inneralpinen Senkungsfelde von Wien beginnen und sich durch das ober- und niederungarische und das walachische, die heute Tiefebenen bilden, zum Schwarzen und Kaspischen Meere fortsetzen lassen kann. Hier dehnte sich in der Tertiärzeit das Sarmatische Meer aus, das aber bis zu Beginn der Quartärzeit sich in kleine Brackwasserseen aufgelöst und vom Kaspischen Meere getrennt hatte, an deren Stelle aber durch neue Einbrüche nun das Schwarze Meer trat, das nach Norden hin zu beiden Seiten eines den Kaukasus mit dem Balkan verbindenden Faltengebirgsstücks, aus welchem durch maritime Anschwemmungen die Halbinsel Krim wurde, aus dem eurasischen Faltenlande hinaus sogar über die große russische Tafel hinübergriff und diese im Golf von Odessa und dem Asowschen Meere aufschloß. Beide, aber namentlich letzteres, sind ganz flache Überspülungen dieser Tafel und morphologisch vom Schwarzen Meere ganz verschieden,

aber sie bilden geschichtlich außerordentlich wichtige Zugänge zum Mittelmeere und Ausgangspunkte von Welthandelsstraßen, die sich als Wasserstraßen mit andern im Bosporus vereinigend durch das Mittelmeer fortsetzten. Von Byzanz her wurde so ganz Rußland dem griechisch-orientalischen Christentume gewonnen, auch dies eine der letzten hochbedeutungsvollen Einwirkungen des schon von seiner Höhe herabgesunkenen mediterranen Kulturkreises.

So hat sich das Mittelmeer, indem ein Einbruchskessel mit dem andern in der jüngsten Tertiär- und in der Diluvialzeit in Verbindung trat, so tief in die Festlandsmasse der Alten Welt ausgedehnt, die es seitdem als Wasserstraße erschließt. So wechseln Ausweitungen und Verengungen unablässig und nähern sich die Erdteile bald einander bis auf Sehweite, bald scheinen sie voreinander zu fliehen. Dies in der Geschichte der Menschheit wichtigste Meer hat so, wenn auch aus lauter Teilbecken bestehend, wenn wir das Schwarze Meer einrechnen, einen Flächeninhalt, der fast einem Drittel des Erdteils Europa gleichkommt.

Wie sich diese Ausgestaltung des Mittelmeers zu seinen heutigen Verhältnissen vollzogen hat, wie sich die Begrenzungslinie von Land und Meer, genauer der Begrenzungsgürtel, auch heute noch beständig verschiebt, an der einen Stelle das Land gegen das Meer vorrückt, an einer andern das Meer und marine Kräfte das Land zurückdrängen, so daß sich aus diesen Kämpfen selbst schon in geschichtlicher Zeit, ein verschwindend kurzer Zeitabschnitt gegenüber geologischen Perioden, recht beträchtliche Veränderungen ergeben, das wird in Einzeluntersuchungen näher dargelegt werden.

3. Die geographischen Grundzüge des Mittelmeergebietes.

Gegenüber dem Umstande, daß man gewöhnlich das Mittelmeergebiet in drei Erdteilen aufzuteilen pflegt, bedarf es wohl einer Erklärung des Begriffs Mittelmeergebiet und der Tatsache, daß man sich gewöhnt hat, in demselben trotzdem eine große geographische Einheit zu sehen, die den Erdteilen als gleichwertig gilt und vielfach als solche nach meinem Vorgange an unseren Hochschulen als Gegenstand akademischer Vorlesungen

behandelt wird. In der Tat haben wir hier einen Teil der Erdoberfläche vor uns, welcher so scharf ausgeprägte Sonderzüge besitzt, die überall wiederkehren und als Unterschiede, ja Gegensätze gegen die übrigen Teile des betreffenden Erdteils hervortreten, daß eine Abgliederung von denselben und eine Zusammenfassung zu einem besonderen Erdraume nicht nur möglich, sondern zum vollen Verständnis desselben geboten erscheint.

Vor allem ist das Mittelmeergebiet gut gegen seine Umgebung abgegrenzt. Im Süden und Südosten bildet diese Grenze die große Wüstentafel der Alten Welt vom Ufer des Atlantischen Ozeans südlich von Marokko bis an den Fuß des eurasischen Faltenlandes in Nordsyrien und Armenien. Das cissaharische Afrika, die Atlasländer, ist nach seinem geologischen Bau als ein Teil des eurasischen Faltenlandes, aber auch nach seinen sonstigen Zügen völlig unafrikanisch und vom Sudan durch den breiten Wüstengürtel wirksamer geschieden, als wenn an Stelle desselben ein Meer flutete. Von der Kleinen Syrte ostwärts und bis zur Nordgrenze von Syrien am Golf von Iskanderun tritt die große Wüstentafel unmittelbar ans Mittelmeer, dessen ganze kleinere Südosthälfte auf Kosten derselben entstanden ist, so daß nur ihre überall schmale und steile Abdachung zu den mediterranen Einbruchsbecken, im Anhauche des Mittelmeeres noch mediterranen Charakter trägt: Tripolitanien, Barka und Marmarika, das Nildelta und Syrien. Die Emporpressung der tafellagernden Schichten der großen Wüstentafel von dem mediterranen Einbruchsbecken her hat diesem Abbruchsrande größere Höhe und Breite, die Fähigkeit, in höherem Maße die vom Mittelmeere aufgestiegenen Wasserdämpfe zu verdichten, verliehen. So besonders in Tripolitanien, Barka und Syrien. Aber an der Großen Syrte reicht die Wüste selbst bis ans Mittelmeer, und auch in Ägypten würde das der Fall sein, wenn dort nicht ein gewaltiger Strom, der durch den Wüstengürtel hindurch, wenn auch unter ungeheuren Verdunstungsverlusten, die Wassermengen dem Mittelmeere zuführte, welche die Tropenregen über den Sudan und Abessinien ausgeschüttet haben. Aber selbst in Syrien, wo die Krustenbewegungen so energische gewesen sind, daß die tafellagernden Schichten in Mittel-Syrien ein Gebirge von der Höhe des Libanon, bis zu beinahe 3000 m, unmittelbar über dem Mittelmeere, in Süd-Syrien jenem

parallel eine bis beinahe 1000 m unter den Mittelmeerspiegel, an der Sohle des Toten Meeres, hinabreichende tiefe Narbe im Antlitz der Erde bilden, ist dieser mediterrane Gürtel nur etwa 100 km breit. Dahinter liegt die syrisch-arabische Wüste, welche bis an den Euphrat reicht, der im Verein mit dem Tigris am Fuße des iranischen Faltenlandes die Oasenlandschaften von Mesopotamien geschaffen hat, die nach allen ihren Verhältnissen, namentlich aber mit völlig kontinentalem Klima und ohne regelmäßige Winterregenzeit, nichts weniger als mediterran sind. Der Euphrat strebt bei seinem Austritt aus dem armenischen Faltenlande und seinem Übertritt auf die große Wüstentafel den taurischen Faltenzügen folgend dem Mittelmeere zu, wird aber nur noch 150 km (Leipzig—Gotha) von demselben durch die Störungen, welche die nordsyrische Tafel erfahren hat, erst nach Süden, diesen Bruchlinien parallel, und dann nach Südosten abgelenkt, um schließlich in den fernen Persischen Meerbusen zu münden. Seine beiden Schenkel bilden so wichtige Zugangsstraßen zum Mittelmeere und machen Nordsyrien zu einem der geschichtlich wichtigsten Durchgangsländer des Weltverkehrs.

Wie so im Süden und Südosten die Wüste die Mittelmeerländer von der Umwelt abgrenzt, so im Norden die Gebirgswälle des eurasischen Faltenlandes: der Kaukasus, seine Fortsetzung in dem kleinen Gebirge der Krim, das sich seinerseits im Balkan fortsetzt, von welchem wir zu dem illyrischen Gebirge und den Alpen gelangen. Zwischen diesen und dem pyrenäisch-kantabrischen Faltengebirge, das die Iberische Halbinsel scharf gegen Norden begrenzt, bildet auch das Zentralplateau von Frankreich und die Cevennen einen Abschluß.

Die Größe des Mittelmeergebiets können wir auf etwa $^3/_4$ der Größe des Erdteils Europa schätzen, wovon allerdings ein Drittel, mit dem Schwarzen Meer sogar etwa 2, 9 Millionen qkm, auf das Mittelmeer selbst kommen.

Wo immer man diese Grenze des Mittelmeergebiets, die wir uns natürlich nicht als eine Linie, sondern als einen bald schmäleren, bald breiteren Landgürtel zu denken haben, überschreitet, empfängt man sofort den Eindruck, daß man sich in einem andern Erdraume befindet. Selbst da, wo bequeme Zugänge aus den drei Erdteilen in die Mittelmeerwelt führen.

Diese Zugänge sind für die kulturgeschichtliche Bedeutung

des Mittelmeergebiets von größter Bedeutung. Im Norden sind sie durch auch in klimatischer Hinsicht, als Zuglöcher, wichtige Lücken in dem Gebirgswalle gebildet. So in Frankreich die aquitanische Schwelle, die ins Garonnebecken führt, und das Rhonetal. Das sind die beiden Wege, auf welchen mediterrane Kultur in breitem Strome von Marseille und von Narbonne her nach Frankreich einströmte, über Frankreich nach den britischen Inseln und Deutschland, jenem eine frühere Kulturentwicklung und kulturelle Überlegenheit sichernd. Nur auf den Rücken von Saumtieren, sozusagen tropfenweise, vermochte sich Deutschland über hohe, einen großen Teil des Jahres verschneite Alpenpässe die Erzeugnisse mediterraner Kultur zuzuführen. Nur an der äußersten Südostgrenze Deutschlands bot sich von der Nordspitze des Adriatischen Meeres nach Wien ein uralter, verhältnismäßig bequemer Handelsweg, der im späteren Mittelalter nicht unwesentlich zu dem raschen kulturellen Aufblühen dieses deutschen Siedlerlandes beigetragen hat, wie es schon in römischer Zeit durch blühende Städte bezeichnet wurde.

Weiter nach Osten bilden die tiefen Einkerbungen der südosteuropäischen Halbinsel, im engeren Sinne der rumelischen Scholle, welche durch den Lauf des Vardar und der Morawa und die Eisenbahnlinie Saloniki-Belgrad einerseits, das obere und untere Maritzabecken und die Linie Belgrad-Konstantinopel andererseits bezeichnet werden, Zugänge zum Mittelmeer, auf welchen die römische Herrschaft in Dacien und die Beherrschung Ungarns durch die Türken beruhte, und die wohl in Zukunft noch größere Bedeutung erlangen werden, zumal die Wasserstraßen der Donau und der Theiß aus dem Herzen von Europa auf sie hinzielen. Von großer Bedeutung sind auch die beiden breiten Zugangstore vom osteuropäischen Flachlande her zum Schwarzen Meere, östlich und westlich der Krim, die Bucht von Odessa und das Asowsche Meer. Beide waren früh mit griechischen Kolonien besetzt, von deren einer ja Odessa seinen Namen hat, die die Erzeugnisse des Landes, besonders Getreide, dem Mittelmeergebiete zuführten. Von hier aus wirkte Byzanz als Kulturmittelpunkt, wie sich noch heute in der „griechischen" Kirche Rußlands ausprägt. Wie schon in spätgriechischer Zeit an der mediterranen Südküste der Krim und an dem ins Asowsche Meer führenden Tore große Handelsstädte wie Chersonesos, Pantikapäon, Phanagoria u. a. aufblühten,

ja ein ganzer griechischer Staat, das Bosporanische Reich, hier lange Zeit bestand, so entwickelten sich im Mittelalter, wo von hier zugleich Handelswege nach Inner- und Ostasien ausgingen, reiche italienische Handelsstädte wie Kaffa und Sudak. Von geringerer Bedeutung war der Zugang vom südkaspischen Meere her über die kaukasische Landschwelle. Alle diese Wege liefen aber schließlich im Bosporus zusammen und machten diesen neben der Straße von Gibraltar zum wichtigsten Eingange ins eigentliche Mittelmeer.

Die große Wüstentafel ihrerseits bietet nur zwei Zugänge zum Mittelmeere, die darum um so wichtiger waren und zu den kulturgeschichtlich wichtigsten Wegen des Weltverkehrs gehören. Beide beruhen auf tektonischen Vorgängen, welche mit der Bildung des großen Bruchgürtels der Erde und somit auch mit der Entstehung des Mittelmeeres selbst in Beziehungen stehen, die Grabenversenkung des Roten Meeres, welche, wohl erst in quartärer Zeit entstanden, die ganze Wüstentafel in ihrer ganzen Breite quert und in der Meerenge von Suez, die allerdings nur kurze Zeit bestand und sehr flach war, das Mittelmeer mit dem Indischen Ozeane verband, und der Persische Meerbusen, der z. T. wohl auch eine Grabenversenkung, z. T. ein flaches Transgressionsmeer auf der geologischen Grenze der großen Wüstentafel und des eurasischen Faltenlandes ist. Letzterem streben, aus dem Hochlande von Armenien herabstürzend, längs dieser geologischen Grenze die Zwillingsströme Euphrat und Tigris zu, nachdem ersterer sich dem Mittelmeere auf 150 km genähert hat. Sie haben den flachen inneren Teil des Persischen Meerbusens bereits weithinauf zugeschüttet und so das fruchtbare Schwemmland von Mesopotamien geschaffen, einen der ältesten Sitze menschlicher Kultur, welcher zwischen Indien auf der einen, dem Mittelmeergebiete auf der anderen Seite vermittelte. Ist dieser Zugang zum Mittelmeer längs dem Euphrat und durch Nordsyrien, auf welchem die Blüte der phönikischen Seestädte, von Palmyra und von Antiochien wie später von Damaskus beruhte, auch kulturgeschichtlich wichtiger als jener durch das Rote Meer, so ist er heute doch durch diesen, besonders seit der Grabung des Suezkanals, verdunkelt, kann aber jeden Augenblick seine Bedeutung zurückerhalten, weshalb sich die Engländer auch den Schlüssel zu diesem Welthandelswege, Cypern, gesichert haben. Das

Rote Meer hat Ägypten außer der ihm an und für sich innewohnenden großen Bedeutung zum wichtigsten Durchgangslande des Welthandels gemacht. Den Seglern des Altertums freilich erschwerten die Windverhältnisse des nördlichen Roten Meeres, die vorherrschenden Nordwinde, den Verkehr derartig, daß dieser den Nil möglichst weit aufwärts bis zu Punkten größerer Annäherung benutzte, um möglichst weit nach Süden gelegene Häfen (Leukos Limen und Berenike) quer durch die felsige Wüste zu erreichen. Das Niltal selbst hat niemals, etwa wie in neuerer Zeit, eine hervorragende Rolle als Verbindungsweg mit dem Sudan gespielt. Das Christentum ist auf dem Seewege nach Abessinien gekommen.

Auch die Wüstenstraßen, welche, durch Oasenreihen bedingt, vom Tschadsee her bei Tripolis und Gabes am Syrtenmeere ausmündeten, wie diejenigen, die Timbuktu am Nigerknie mit dem äußersten Südwesten von Marokko verbinden, haben niemals eine besondere kulturhistorische Bedeutung erlangt, wenn wir davon absehen, daß auf diesen Wegen der Islam ins Innere von Afrika getragen worden ist.

Um so wichtiger ist aber das große Zugangstor vom Ozean her, die Straße von Gibraltar.

Auf diesen Zugangswegen konnten die drei Erdteile, die am Mittelmeergebiet teilhaben, auf dieses einwirken. Menschen und Erzeugnisse derselben, stoffliche wie geistige, die oft aus unbekannten Fernen herstammten, gelangten hier ans Meer. So unterhielt das Mittelmeergebiet die vielseitigsten Beziehungen zu seiner Umwelt, bald empfangend, bald gebend. Wie viele Völker sind auf diesen Zugangswegen ins Mittelmeergebiet eingedrungen und haben dort die gewaltigsten Umwälzungen hervorgerufen. Man denke nur an Germanen, Araber und Türken!

Daß dieser Charakterzug der Vielseitigkeit der Beziehungen für das ganze Mittelmeergebiet wirksam werden konnte, dazu trug die eigenartige wagrechte Gliederung der Mittelmeerländer bei. Entsprechend der Entstehung des Mittelmeeres auf dem großen Bruchgürtel der Erde teils auf Kosten der großen Wüstentafel, namentlich aber auf Kosten des eurasischen Faltenlands weisen alle drei Erdteile am Mittelmeere eine reiche Gliederung auf, sie lösen sich in Halbinseln und Inseln auf, die sich einander entgegenstrecken. Man kann die Halbinsel geradezu als die mor-

phologische Charakterform der Mittelmeerländer bezeichnen. Afrika, eine große, hohe, ungegliederte Scholle, wird durch das Syrtenmeer, einen der mediterranen Einbruchskessel, an welchem die Wüstenstraßen ausmünden, aufgeschlossen. Es schiebt die stumpfe Halbinsel von Barka, welche wie eine Bastion die Westoststraße durch das Mittelmeer zu beherrschen vermag, ins Mittelmeer, das sich hier zwischen Kreta und Barka auf 250 km verengt, vor, und die Atlasländer, ein völlig unafrikanisches Stück des eurasischen Faltenlandes, rings von Wüste und Meer umgeben, werden recht bezeichnend von den Arabern Dschesiret-el-Maghreb, die Insel des Westens genannt. Die Atlasländer sind so völlig unafrikanisch, sind so wirksam durch die große Wüste vom Sudan geschieden, daß sie selbst die Vermittlerrolle zwischen Afrika und dem Mittelmeergebiet nur in geringem Maße gespielt haben. Auch ihre berberische, seit dem Mittelalter z. T. arabische Bevölkerung steht derjenigen Europas und Asiens näher als derjenigen Afrikas. An zwei Stellen, im Westen und im Osten in Sehweite Europas, an beiden in hohem Maße befähigt, nicht nur die Welthandelsstraße durch das Mittelmeer zu beherrschen, sondern auch auf die Gegengestade einen tief greifenden politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Einfluß auszuüben, haben die Atlasländer, seit sie durch die Phöniker und noch mehr durch die Römer in die Kulturbewegung des Mittelmeergebiets einbezogen wurden, auf dieses und auf die Kulturentwicklung der Menschheit einen großen Einfluß ausgeübt. Man vergegenwärtige sich, was die Atlasländer erst in spätrömischer Zeit, dann wieder im arabischen Mittelalter an Dichtern und Gelehrten hervorgebracht hatten, und daß sie viele Jahrhunderte hindurch die ganze iberische Halbinsel, Sizilien und Sardinien sozusagen von der christlichen Welt losgelöst und sich und der Welt des Islam angegliedert hatten. Und andererseits, daß drei Jahrhunderte hindurch die aus ihren Häfen auslaufenden Seeräuberflotten den Verkehr im ganzen Mittelmeere störten, die Küsten Spaniens und Italiens, an denen noch heute verfallene, malerische Warttürme auf allen Vorgebirgen von jener schrecklichen Zeit zeugen, völlig verödeten. Umgekehrt beherrscht heute eine europäische Mittelmeermacht bereits den größten Teil der Atlasländer und hofft dieselben nicht nur zu einer der mächtigsten Stützen seiner Weltmacht zu machen, sondern sogar dort ein neues

europäisches, kulturell und sprachlich französisches Volkstum großzuziehen, eine Verjüngung des eigenen gealterten Volkes.

Noch schärfer als in Afrika tritt die morphologische Charakterform der Mittelmeerländer in Europa hervor, sich nach Osten immer mehr steigernd, indem die Halbinselform sich auch im kleinen wiederholt und der Inselreichtum immer größer wird, entsprechend der Zerstückung der eurasischen Faltengebirge, die die geographischen Grundzüge von ganz Südeuropa bestimmen, wo immer sie tiefer in den mediterranen Bruchgürtel hineinreichen.

Zunächst freilich ist die Gliederung der iberischen Halbinsel eine geringe, ja man kann sie noch mehr als in sich abgeschlossen ansehen wie die Atlasländer. Im Norden und im Süden von hohen Faltengebirgen überragt und von den Nachbarländern getrennt, neigt sich dieselbe als ein hohes vereinsamtes Vorgebirge Europas zum Ozean, dessen ferne Gegengestade erst von einem seefahrenden Mittelmeervolke entdeckt werden mußten, dann aber mit ihren Schätzen einen ungeheuren, aber mehr schädlichen als wohltuenden und kulturfördernden Einfluß auf diese Mittelmeerhalbinsel ausgeübt haben. Die ganze verhältnismäßige Verödung des heutigen Spanien und Portugal ist eine Folge dieser Beziehungen zu Mittel- und Südamerika, andererseits aber zu Afrika und der Welt des Islam, denn der jahrhundertelange Kampf gegen diesen hat auch seinerseits den Charakter des spanischen Volkes aufs ungünstigste beeinflußt, indem er die Religion über alles setzte, das Priestertum allmächtig werden und schlichte bürgerliche Erwerbstätigkeit als minderwertig, ja verächtlich erscheinen ließ. Noch heute tritt uns die lange Herrschaft des nordafrikanischen Islams allenthalben entgegen, am meisten in Andalusien, nicht nur wegen seiner räumlichen Nähe zu Marokko, sondern auch weil es sich nach Südwesten öffnet und eine der am schärfsten ausgeprägten Sonderlandschaften ist. An diesen ist die Halbinsel reich und stehen namentlich die Randlandschaften, wenn auch nur eine, Portugal, auch politisch selbständig ist, in stetig wachsendem Gegensatz zu den zentralen. Spanien ist das Land der Gegensätze, so europafremd wie kaum der Rest des türkischen Reichs in Europa, so daß man in Frankreich sprichwörtlich sagt: hinter den Pyrenäen beginnt Afrika. In der Tat hat die Halbinsel in der Höhe und der Geschlossenheit ihres Umrisses und in seinem Klima etwas

Afrikanisches. Es ist der heißeste und trockenste Teil Europas, wo allein die Dattelpalme ihre Früchte reift, der Baum, welchen nach der Vorstellung des Orientalen die Vorsehung den Bewohnern der Wüste geschenkt hat. Zum Mittelmeergebiet hat es immer die Rolle eines westlichen Grenzlandes gespielt, der Verkehr ging um die Halbinsel herum, nicht durch dieselbe. Der Einfluß, welchen dieselbe auf das übrige Mittelmeergebiet und auf Europa ausgeübt hat, ist zeitlich beschränkt und stets gering gewesen, etwa von dem echt spanischen Erzeugnis des Jesuitismus abgesehen, der ein Meer von Blut und Tränen über die Welt ergossen hat.

Das ausgeprägteste Halbinselland ist Italien, zugleich das zentralste und maritimste, dasjenige, welches nach seiner Lage, Erstreckung und Hafenreichtum am meisten die Vermittlerrolle von Erdteil zu Erdteil zu spielen berufen erscheint und auch immer wieder in der Geschichte gespielt hat. Es erscheint als eine vom Fuße der Alpen quer durch und über den mediterranen Bruchgürtel nach Afrika geschlagene, freilich bei der Häufigkeit der Erdbeben, gleichsam noch schwankende Landbrücke, die einerseits über Sizilien sich Afrika, andererseits in der apulischen Halbinsel mit ihren herrlichen Naturhäfen von Tarent und Brindisi eine Art Landesteg nach Südosten vorschiebend, auch der östlichen Nachbarhalbinsel auf Sehweite nähert. Den Verkehr nach Südosten fördert auch das Adriatische Meer von seinem die Poebene erschließenden Haffhafen Venedig aus. Aber die Stirnseite Italiens ist auch aus genetischen Gründen die reich gegliederte und inselreiche Westküste, während das Tiefland des Nordens nicht nur den Verkehr auf hier wichtigeren Landwegen mit Mitteleuropa vermittelt, sondern auch ein wichtiger Abschnitt einer Durchgangsstraße am Südrande des Festlandsrumpfes von Europa, von der unteren Donau her durch Südfrankreich nach Spanien, ist. Ziehen wir die schon durch die Länge der meridionalen Erstreckung bedingte Abstufung des Klimas und der Erzeugnisse noch in Betracht und den großen klimatischen Einfluß, welchen das Mittelmeer überall auf das schlanke Halbinselland auszuüben vermag, das Vorherrschen fruchtbarer Bodenarten in dem jungen Lande, die große Volksdichte, namentlich an den Küsten — Italien allein beherbergt fast $^1/_8$ der Bewohner des Mittelmeergebiets — so erscheint uns Italien als die geo-

graphisch am meisten bevorzugte Mittelmeerhalbinsel, wie sie auch, obwohl bei weitem die kleinste derselben zur Beherrschung des Mittelmeeres berufen erscheint, wie in römischer Zeit, so in Zukunft, und auf das ganze Mittelmeergebiet, ja die Menschheit im klassischen Altertum, im Mittelalter als Sitz des Welthandels, in der Renaissancezeit und durch das Papsttum den größten Einfluß ausgeübt hat.

Eine Art Doppelhalbinsel nach ihrer Entstehung ist die südosteuropäische, wie man sie nennen muß, nachdem längst festgestellt ist, daß die Benennung nach dem Balkan auf ganz falschen Vorstellungen von der Größe und Erstreckung dieses nicht einmal das rumelische Schollenland, dem es angehört, geschweige die ganze Halbinsel kennzeichnenden Gebirges beruhte. An das rumelische Schollenland, welches die größere Osthälfte bildet und die große westöstliche Erstreckung bedingt, ist im Westen das lange illyrisch-griechische Faltensystem angegliedert, auf welchem die große meridionale Erstreckung beruht. Das rumelische Schollenland ist offenes, wegsames, von allen Seiten zugängliches und daher eine Fülle von Beziehungen unterhaltendes, geschichtsreiches Gebiet, das, auch an inneren Schätzen reich, bei meist sehr fruchtbarem Boden und überwiegend mitteleuropäischem, im Sommer noch regenreichem Klima eine dichte Bevölkerung zu ernähren vermag. Es streckt sich nach Nordosten von der unteren Donau aus Rußland entgegen, nach Südosten Kleinasien und wird von Saloniki und Konstantinopel aus von zwei der geschichtlich wichtigsten Verkehrswege von Europa gequert, welche von Belgrad aus durch Ungarn auf Mitteleuropa zielen.

Ganz anders das westliche Faltenland. Dies ist überwiegend Gebirgsland, vielfach mit Höhen von mehr als 2000, ja bis 3000 m, in großer Ausdehnung aus Kalkfels aufgebaut, entwaldet und verkarstet, ein armes, verschlossenes Gebiet, da die Flüsse meist in engen, ungangbaren Quertälern aus den breiteren Längstälern zum Adriatischen Meere oder nach Osten durchbrechen. Könnte man das beziehungsreiche rumelische Schollenland auch in geschichtlichem Sinne ein Gebiet der Bewegung nennen, so haben wir hier ein Gebiet des Verharrens vor uns. Hier sitzen noch in urtümlichen Zuständen die Albanesen, die Nachkommen der alten Illyrier, die sich durch alle Stürme hindurch im Schutz

ihrer Berge Sprache und Eigenart zu bewahren vermocht haben. Hier haben sich die Wlachen, Reste der romanisierten Urbevölkerung erhalten, und die Serben der Schwarzen Berge haben gegen alle Angriffe der Türken ihre Freiheit zu behaupten vermocht. Wie alle Verkehrswege, außer in der Zeit des künstlichen Straßenbaus des Römerreichs (Via Egnatia, Dyrrhachium-Konstantinopel), vor diesem wenig wegsamen Landgürtel nach Norden gegen die Donau, oder nach Süden gegen Griechenland abbogen, so ist das Küstenland des illyrischen Gebirges, Dalmatien, niemals den Türken unterworfen gewesen, die nur das Narentagebiet, die Herzegovina, dadurch ihrem Reiche anzugliedern vermochten, daß dasselbe von innen, aus dem Becken von Sarajevo, verhältnismäßig leicht zugänglich war. Alle Staatenbildungen erscheinen hier in die Länge gezogen.

Zu einem neuen Länderindividuum wurde aber das südliche Drittel dieses gefalteten Erdgürtels ausgestaltet dadurch, daß derselbe, je weiter hinein in den mediterranen Bruchgürtel um so mehr von den jungen Bruchlinien zerstückt wurde, welche das Festland der Aegaeis in quartärer Zeit in das griechische Inselmeer auflösten, Bruchlinien, welche bald dem Streichen der Falten parallel laufen, bald mehr oder weniger senkrecht auf demselben stehen. Auch Vertikalverschiebungen kamen vielfach vor, sowohl Einbrüche, wie Emporpressungen, die beispielsweise am Nordrande des Peloponnes jungtertiäre Ablagerungen in Höhen von 1800 m über dem heutigen Mittelmeerspiegel gebracht haben. Überall drang das Meer in die Senkungsfelder und Hohlformen ein, und so entstand das maritime Gebirgsland Griechenland, das sich immer mehr in Halbinseln und Inseln auflöste, in seiner Zerstückung in zahlreiche kleine Sonderlandschaften, die alle Sonderzüge, besondere Beziehungen zueinander und zu dem stets nahen Meere hatten, besondere Einflüsse auf ihre Bewohner ausübten: ein Mikrokosmos, der in der Geschichte der Menschheit eine große Rolle gespielt hat, der gegenüber auf der vergrößerten Erde, wo auch die Größe des Raumes eine Rolle spielt, das heutige Griechenland als besonders klein und arm erscheint.

Auch Asien nimmt durch zwei Halbinseln am Mittelmeergebiet teil, Kleinasien und Syrien. Letzteres dank der Lage am Mittelmeere und der Höhe seiner die Wasserdämpfe desselben verdichtenden Gebirge in einem ca. 100 km breiten Gürtel

auch ohne künstliche Berieselung anbaufähig, anthropogeographisch eine Art Halbinsel zwischen Wüste und Meer, gleichsam ein hoher Steg, der vom Südrande Kleinasiens und von den beiden auf das Mittelmeer weisenden Schenkeln des Euphratlaufes den Verkehr zwischen diesen Gebieten, Arabien und Ägypten vermittelt. Kleinasien, das Faltenland des Taurussystems, das nach Westen hin mit dem nach Osten umbiegenden griechischen in Beziehung stand, wie Kreta noch deutlich erkennen läßt, bildet in seiner großen westlichen eurasischen Erstreckung mit den nach Norden und nach Süden steil abbrechenden, sich nach Westen neigenden und durch Längstäler geöffneten Gebirgen die eine Hälfte einer Landbrücke, welche Vorderasien mit Mitteleuropa verbindet — das rumelische Schollenland ist die andere —, und ist um so mehr ein Durchgangsland, als es nur der schmale Strom des Bosporus, an dessen südlichem Eingange in Konstantinopel die Natur einen Knotenpunkt von Land- und Wasserstraßen geschaffen hat, wie er kaum noch einmal auf der Erde wiederkehrt, von Europa trennt, auch die hafenreichen Buchten der Querbruchküste des vorderen Kleinasiens sich gegen Europa öffnen und man aus den weiten, kaum ein Verkehrshindernis bietenden Steppen des inneren Hochlands bequem in die westlichen Flußtäler hinabsteigt und durch sie zum Meere gelangt. Nur der festländische Zugang zu dieser Landbrücke von Mesopotamien und Syrien her ist durch die hohen Ketten des Taurus und Antitaurus erschwert. So reich und mannigfaltig Kleinasien überhaupt, aber namentlich auch mit inneren Schätzen ausgestattet ist, eine so dichte Bevölkerung es im größten Teile seines Gebiets zu ernähren und höherer Gesittung zuzuführen vermag, so fehlt ihm doch wegen des echt asiatischen Steppencharakters des inneren Hochlands eine beherrschende Landschaft, also ganz ähnlich wie seiner südosteuropäischen Schwesterhalbinsel. Es hat daher niemals ein einheitliches Staatswesen für sich gebildet, sondern ist nur dann in seiner ganzen Ausdehnung politisch geeint gewesen, wenn es von der gemeinsamen Hauptstadt Konstantinopel aus mit der südosteuropäischen Halbinsel verbunden war.

Wie sich somit die Mittelmeerhalbinseln, die mediterranen Einbruchskessel mit ihren Faltengebirgen umschließend, einander immer und immer wieder bis in die Sehweite nähern oder durch Inseln miteinander in Verbindung treten, so durchdringt das

Mittelmeer diesen ganzen Erdgürtel, verbindet die einzelnen Teile aufs innigste miteinander und vereinigt sie zu einer großen Lebensgemeinschaft, deren einzelne Glieder alle voneinander beeinflußt werden. Das Mittelmeer verbindet die Mittelmeerländer besser miteinander, als wenn sie durch entsprechende Strecken festen Landes miteinander verbunden wären. Wenn wir uns das Mittelmeer wegdenken, so haben wir die Alte Welt als ungeheure geschlossene Landmasse vor uns. Nicht nur die geographischen Verhältnisse der Mittelmeerländer, sondern der ganzen Alten Welt würden völlig verändert sein. Die große Welthandelsstraße, welche heute durch das Mittelmeer die Abendseite der Alten Welt und die dort sich drängenden Menschen mit der Mittags- und Morgenseite derselben mit ihrem noch größeren Menschengewimmel verbindet, das Bündel von Wasserstraßen, welches durch die Pforte von Gibraltar alle Verzweigungen des Mittelmeeres bis Taganrog und Batum erschließt, wäre nicht mehr vorhanden. Namentlich würde auch die Einwirkung wegfallen, welche das Mittelmeer auf das Klima dieses Erdgürtels ausübt. Der Gürtel der tropischen Regen bei höchstem Sonnenstande, der unter Einwirkung des Mittelmeeres mit seinem im Sommer relativ hohen Luftdrucke nur bis an den Südrand der Sahara reicht, würde sich bis an ihren Nordrand verschieben, und vor allem die große Warmwasserheizung, der Trog niederen Luftdrucks, als welcher das Mittelmeer im Winter erscheint, und damit die regenbringenden winterlichen Zyklonen würden für dieses Gebiet wegfallen. Dadurch, daß das Mittelmeer durch die flache Schwelle an seinem Eingange von den Tiefen des Ozeans und seinen bis wenig über Null abgekühlten Gewässern abgesperrt ist, muß es seine thermischen Verhältnisse selbst regeln, und so besitzen seine Tiefen eine Temperatur, welche ungefähr der Temperatur der Oberfläche im kühlsten Monate entspricht, nämlich 12—13° C., im südlichen Südostbecken auch noch etwas mehr. Nur eine Oberflächenschicht von 300—400 m ändert ihre Temperatur jahreszeitlich, so daß in derselben im Spätsommer beispielsweise die Wärme bis zur Tiefe von etwa 400 m sehr rasch abnimmt, von da an, auch wo die darunterliegende Wasserschicht 4000 m mächtig ist, so ziemlich gleich bleibt, während im Spätwinter wohl die ganze Wassersäule dieselbe Temperatur haben kann. Im Winter ist also das Mittelmeer mit warmem Wasser gefüllt, es erzeugt über seinen

Teilbecken Zyklonen, welche den Gestadeländern Wärme und Regen zuführen. Das Mittelmeergebiet hat so in der winterlichen Jahreshälfte veränderliche Winde und Regen, in der sommerlichen, wo es auch südlich von dem Gürtel hohen Luftdrucks an der Ostseite des Atlantischen Ozeans liegt, ist es vorwiegend bei relativ hohem Luftdruck Ausgangsgürtel von (nördlichen) Luftströmungen und daher niederschlagsarm bis (im Süden) niederschlagslos. Thermisch erscheint aber das Mittelmeergebiet in seiner ganzen Ausdehnung begünstigt, wenn diese Begünstigung auch nach Osten hin abnimmt. Am größten ist sie naturgemäß im Winter. Die milden Winter der Mittelmeerländer sind ja bekannt und gehören in erster Linie zu den Anziehungen, welche jeden Winter viele Tausende von Fremden in die Mittelmeerländer locken, begreiflicherweise meist an die Ufer des Mittelmeeres selbst und in die klimatischen Oasen, welche im milden Anhauche dieses Meeres überall da entstehen, wo steil und hochaufsteigende Faltengebirge südliche Exposition und Schutz gegen kalte Nord- und Binnenwinde gewähren. Freilich darf man nie vergessen, daß der Winter zugleich die Regenzeit der Mittelmeerländer ist.

Die Eigenart des Mediterranklimas und ihre Folgewirkungen wird eine besondere Abhandlung beleuchten.

Wie das Klima, so gehört auch die Pflanzenwelt zu den einheitlichen, individuellen Zügen der Mittelmeerländer. Sie übt auf die Phantasie des Nordländers den größten Einfluß aus und weckt am meisten bei ihm den Eindruck, ein zu seiner Heimat gegensätzliches Gebiet, den Süden, betreten zu haben. Freilich bedarf die landläufige Vorstellung von der Verbreitung der Mediterranflora einer bedeutenden Einschränkung. Wie der Deutsche nach Überschreitung der Alpen, wenn er die wenigen künstlich und mühsam an den Ufern der lombardischen Seen eingebürgerten Vertreter der Mediterranflora hinter sich hat, in der Poebene, wenn er sich nicht durch die fremden Wirtschaftsformen beirren läßt, fast nur mitteleuropäische Gewächse um sich sieht, so verschwinden die charakteristischen Formen der Mittelmeerflora sehr rasch, wenn man sich von den Ufern des Mittelmeers entfernt und ins Innere der Mittelmeerhalbinseln eindringt und in die Berge emporsteigt. Die südosteuropäische Halbinsel, Kleinasien, Südfrankreich, ja selbst Italien ist nur von einem schmalen,

immergrünen Saume längs der Küsten umgeben, auch in Syrien ist derselbe höchstens 100 km breit, noch schmaler in Barka und Tripolitanien. Nur auf der iberischen Halbinsel gehört etwa die Südhälfte bis zum kastilischen Scheidegebirge und in den Atlasländern der Nordosten und der Nordwesten der Mediterranflora an. Also nur ein Bruchteil der Fläche der Mittelmeerländer ist in dieser Hinsicht völlig mediterran. Wie in bezug auf das Klima, so ist nach dem Pflanzenkleide der bei weitem größte Teil der südosteuropäischen Halbinsel mitteleuropäisch, dem auch Formen des Ostens eingestreut sind. Ebenso ist es im westpontischen Gebiete und am Nordrande der iberischen Halbinsel. Und selbst im Süden kehren im Gebirge die Formen Mitteleuropas wieder. In den Madonie Siziliens pflückt man im Sommer unter Buchen Erdbeeren wie im Harze.

Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, daß die Mediterranflora völlig an das Mittelmeer gebunden, von dieser großen Warmwasserheizung abhängig ist. Sie reicht nur so weit landeinwärts, als diese ihren milde Winter bedingenden Einfluß geltend machen kann. Scheidet ein, wenn auch nur schmaler und niedriger Gebirgswall das Innere vom warmen Anhauche dieses Meeres, wie etwa in Ligurien, Thessalien, Nordsyrien, so bilden sich grelle Gegensätze aus, um so greller, wenn zugleich, wie in Ligurien, die Streichrichtung des Gebirgs eine dem Süden zugekehrte, vor rauhen Winden aus dem Innern und von Norden geschützte Abdachung schafft. Tunesien und das östliche Algerien dagegen, die sanft zum Mittelmeere geneigt und dem Einflusse desselben nur in geringem Maße durch Höhenzüge entzogen werden, tragen in großer Ausdehnung ein mediterranes Pflanzenkleid, in welches erst weiter nach Süden mit zunehmender Trockenheit Steppen- und Wüstenpflanzen eingemischt sind. Das gleiche gilt von Nordmarokko und dem Atlasvorlande von Marokko, andrerseits von dem sich zum Ozean neigenden Südwesten der iberischen Halbinsel, welche beide dem noch wirksameren Einflusse des Ozeans ausgesetzt sind. Das andalusische Faltengebirge bildet in dieser Hinsicht keinen scheidenden Wall, da es der vorherrschenden Windrichtung parallel streicht.

Für das Verständnis der Mediterranflora ist aber weiter von Wichtigkeit, daß wir uns hier auf dem Schauplatze einer langen Geschichte, auf einem alten Kulturherde, in einem Brennpunkte

des Welthandels befinden. Das hat Jahrtausende hindurch ununterbrochen, wenn auch in gewissen Perioden besonders auffällig, beabsichtigt und unbeabsichtigt, nicht nur den ursprünglichen Pflanzenbestand der einzelnen Mittelmeerländer zum Gemeingut aller gemacht, wenn auch noch heute ein gewisser Unterschied zwischen West und Ost zu erkennen ist, sondern denselben auch fast aus allen Florengebieten der Erde bereichert, aus dem feuchten Monsungebiete Südostasiens ebensogut, wie aus dem trockenen Hochlande von Mexiko, dem Kaplande oder Australien. Aus den verschiedensten Erdgegenden sind in verschiedenen Zeiten Nutz- oder Ziergewächse und mit ihnen, wie mit den verschiedensten Handelsgegenständen, zahlreiche „Unkräuter" in das Mittelmeergebiet eingeführt worden und dort mehr oder weniger verwildert. Die Agaven und Opuntien der Trockengebiete des tropischen Amerika haben sich im Mittelmeergebiet so eingebürgert, sie passen auch so gut zu den wenigstens im Südwesten einheimischen Aloe und Stapelien, daß schon mancher Künstler, ohne zu ahnen, daß er Fremdlinge vor sich hat, durch sie die Mittelmeerlandschaft ganz besonders zu kennzeichnen glaubte. Ähnliches gilt von den zahlreichen Mesembryanthemumarten und Geranien des Kaplands, von denen einzelne ganz verwildert sind, den Eukalypten Australiens, ja selbst den Aurantiaceen Südostasiens, den japanischen Mispeln oder den Kamelien, die an den oberitalischen Seen so stattlichen Wuchs erreichen, nicht zu vergessen die Dattelpalme, die heute über alle Küstenländer des Mittelmeers verbreitet, in Europa nur im trockensten Südosten Spaniens, in der Oase von Elche, und selbst im mediterranen Nordafrika nur in Ägypten, Südtunesien und in der Umgebung von Marrakesch ihre (aber auch dort minderwertigen) Früchte reift.

Ob dieser Bereicherung nicht eine ebensogroße Verarmung infolge der alten Kultur und der Waldverwüstung gegenübersteht, dürfte schwer zu entscheiden sein. Immerhin muß man das mediterrane oder richtiger mediterran-orientalische Florenreich als ein im Vergleich zu der zur Verfügung stehenden Fläche reiches bezeichnen. Beherbergt es doch gegen 8000 Arten von Gefäßpflanzen, von denen etwa 60 % eigentümliche sind. Die iberische Halbinsel für sich allein besitzt 5400 Arten, von denen 3800 ausdauernde und nicht weniger als 963 Holzgewächse, und von

diesen fast die Hälfte immergrüne sind. Italien besitzt 4000 Arten, ja das kleine, aber zentral gelegene Sizilien 3000!

Die Mittelmeerflora muß sich vor allem den klimatischen Verhältnissen anpassen. Sie muß so organisiert sein, daß sie die lange sommerliche Trockenheit zu ertragen vermag und daß ihr die Wärme, die auch im Winter hier noch herrscht, genügt. Niedrige Wintertemperaturen, die die ihren Vertretern eigene lange Vegetationsperiode unmöglich machten, vollends wo dieselben mit sommerlicher Trockenheit gepaart sind, schließen sie aus. Zur Ertragung der sommerlichen Trockenheit sind die Mittelmeergewächse in verschiedenster Weise organisiert. So spielen Holzgewächse mit immergrünem Laube eine so große Rolle, daß man geradezu von einem das Mittelmeer umsäumenden immergrünen Gürtel spricht. Auch ist die Zahl der einjährigen Arten sehr groß, die im Laufe des Winters ihre Samen reifen und ausstreuen, die dann erst nach Wiederbeginn der Regenzeit zu keimen anfangen. Man kann geradezu von einer vorzugsweise aus einjährigen Pflanzen gebildeten Winterflora sprechen, die durch beständigen Wechsel ihrer Vertreter, Monat für Monat, immer eine oder wenige Pflanzen in ungeheurer Individuenzahl, gekennzeichnet wird. Das immergrüne Laubblatt, lederartig, steif, glänzend, ist gegen zu starke Verdunstung geschützt, die Blattflächen sind auch klein, das Lorbeerblatt gehört schon zu den größten, und von da stufen sich dieselben ab, bis sie zu nadel- oder schuppenartigen Gebilden werden, wie bei den Eriken, Rosmarin, Tamarix, ja bis zur völligen Unterdrückung der Blattbildung, an deren Stelle Dornen treten oder die Stengel selbst die Blattfunktionen übernehmen, wie bei den Spanien und Marokko ganz besonders kennzeichnenden Rutenpflanzen (Spartium, Retama). Die Kurzlebigkeit der einjährigen Pflanzen teilen bis zu einem gewissen Grade auch die zahlreich vertretenen Knollen- und Zwiebelgewächse (Orchideen, Asphodelus, Arum, Scilla usw.), deren oberirdische Organe mit ihren oft wundervollen Blüten sich jährlich nur für wenige Wochen entwickeln. Ferner befähigt viele ihre Sukkulenz (Agave, Opuntia, Mesembryanthemum, Sedum, Stapelia, Aloe usw.) zur Ertragung der Sommerdürre. Oder sie scheiden ätherische Öle aus und setzen dadurch die Verdunstung herab. Die Erzeugung von Riechstoffen ist daher charakteristisch für viele Mittelmeerpflanzen, was ja auch gewerblich ausgebeutet wird.

Ach die mehr oder weniger schiefe Blattstellung vieler wirkt schützend. Ebenso die wollig-filzige Behaarung.

Ein im wesentlichen auch durch das Klima bedingter Charakterzug des Pflanzenkleides der Mittelmeerländer ist die Weitständigkeit, so daß immer nur ein Bruchteil des Bodens, je weiter nach Süden, um so weniger wirklich von Pflanzen bedeckt ist, und bei fast allen Holzgewächsen, namentlich den immergrünen, der geringe Höhenwuchs. Selbst einige der zahlreichen Nadelhölzer kennzeichnet derselbe. Den 8 in Deutschland vorkommenden stehen hier 18 gegenüber.

Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer läßt sich im wesentlichen zu den drei Formationen der Wälder, der Macchien und der Matten ordnen.

Waldarm sind die Mittelmeerländer alle, die alte Kultur, der Einzug von Hirtenvölkern haben den Wald, der gewiß einmal den bei weitem größten Teil des Gebiets, Italien z. B. noch in geschichtlicher Zeit, wie gut bezeugt ist, bedeckte, vernichtet, nur ausnahmsweise ist nach Verfall der Kultur wieder Wald emporgewachsen, meist nur Macchia, Gestrüppdickicht, ja selbst diese, immer wieder als Brennholz niedergehauen oder zur Gewinnung von Weideland niedergebrannt, von weidenden Tieren, besonders Ziegen benagt, ist immer mehr verkümmert. Immerhin ist die Waldarmut der Mittelmeerländer nicht so groß, wie der gewöhnliche Reisende annimmt. In abgelegenen Gegenden, besonders in feuchten Gebieten und in den Gebirgen finden sich noch schöne Wälder, die aber neuerdings, am auffälligsten in Italien und Kleinasien, der Wiedereinzug der Kultur, die Erschließung des Landes durch Eisenbahnen rasch verzehrt. Auch das Feuer ist bei der sommerlichen Trockenheit ein besonders gefährlicher Feind der Wälder. Von Waldschutz und geregelter Forstwirtschaft ist, abgesehen von Versuchen der Franzosen in Algerien, noch nirgends die Rede, so daß auch die Flächenzahlen für die Waldbedeckung, zumal sich keine scharfe Grenze zwischen Wald und Macchia ziehen läßt und allenthalben in den Waldrevieren sich weite Lichtungen finden, sehr unsichere sind. Für Italien werden 16 %, für Sizilien 5·5 %, für Griechenland 9·3 %, für Serbien 25 %, für Spanien 7 %, für Portugal 5 % angegeben. Die Holzarmut ist in den Mittelmeerländern überall groß, so daß schon deshalb fast durchaus der Steinbau vorherrscht. Der Be-

darf an Bau- und Werkholz wird von weit her, aus den Alpen, ja von Skandinavien gedeckt. Gestrüpp und meist daraus hergestellte Holzkohlen dienen als Brennstoff, was wohl wesentlich dazu beiträgt, daß Garküchen in den Städten überall eine ganz andere Rolle spielen wie in Mitteleuropa. Ja, vielfach ist man auf getrockneten Viehdünger und Stroh als Brennstoff angewiesen. Im Innern Siziliens, in Alt- und Neukastilien, im größten Teile der Atlasländer bekommt wohl die Mehrzahl der Bewohner ihr Lebenlang nie einen hochstämmigen Baum zu sehen!

Man muß zwischen den Wäldern der immergrünen Region und den Gebirgswäldern unterscheiden. In ersterer spielen Hartlaubbäume die erste Rolle, namentlich Eichen, an denen, sowohl immergrünen wie laubabwerfenden, das Mittelmeergebiet außerordentlich reich ist. Alle haben geringen Höhenwuchs, mehrere verkrüppeln. Dazu kommt der wilde Ölbaum, der Lorbeer, Ilex aquifolium, das zum Baume wird, der Arganbaum, der in Südwestmarokko fast allein lichte Haine bildet, und einige aber mehr auf feuchten Boden beschränkte, wie Pistacia atlantica im Westen, Pistacia terebinthus im Osten, die orientalische Platane, die nur kurze Zeit unbelaubt ist, und einige sommergrüne. Vor allem aber Nadelbäume, wie die Aleppokiefer, die Pinie, die vorzugsweise neugebildetes sandiges Schwemmland besiedelt, die Zypresse, Pinus Pinaster und Pinus Maritima, Callitris quadrivalvis (im Atlasgebiet) und einige Wachholder.

In den Gebirgswäldern sind neben der Buche, die in Sizilien bis zum 38. Par. nach Süden reicht, der Edelkastanie, sommergrünen Eichen, dem Walnußbaum u. a. ebenfalls Nadelbäume häufig: die Zeder im Libanon, Taurus und Atlas, Edeltannen, Lariciokiefern, Pinus silvestris, Wachholder. Diese Gebirgswälder mit dem gedrängteren Wuchs ihrer auch größere Höhe erreichenden Stämme ähneln noch am meisten unseren mitteleuropäischen Wäldern.

Die Charakterformation des Mittelmeergebiets sind aber die Macchien, überwiegend immergrüne Gestrüppe oft buntester Zusammensetzung, aber nach der Dürftigkeit der Belaubung, die höchstens die Größe des Lorbeerblatts erreicht, so recht der Ausdruck der herrschenden Trockenheit. Je nach Boden und Feuchtigkeit sind die Macchien bald 3—4 m hoch, dicht gedrängt, durch Schlingpflanzen (Smilax, Tamus, Clematis, in den Atlasländern

auch Ephedra altissima, Asparagus acutifolius, Rubusarten, Rosa sempervirens) geradezu undurchdringlich, bald erreichen sie höchstens 1 m und lösen sie sich in einzelne dürftige Büsche auf. Nach der Dürftigkeit der Belaubung ähneln diese Sträucher einander vielfach, erst zur Blütezeit, im Frühling tritt ihre häufig außerordentlich bunte Zusammensetzung auffällig hervor, noch mehr aber der intensiv-aromatische Geruch, der diese Sträucher kennzeichnet und an dem Napoleon I. noch auf St. Helena seine Heimatinsel erkennen zu können erklärte. In der Tat habe ich im ganzen Bereich der Mittelmeerländer nirgends so üppige und so aromatische Macchien getroffen wie auf Korsika. Örtlich herrscht wohl eine einzige Form vor, wie am Bosporus, aber auch in Spanien und Marokko hier und da, Erica arborea oder Cistusrosen, diese besonders zu beiden Seiten der Straße von Gibraltar. Wie groß die Zahl dieser Sträucher ist, geht daraus hervor, daß etwa 20 Arten nach der Blattbildung der Oleanderform, etwa 30 der Myrtenform angehören. Bei etwa 44 Arten fehlen die Blätter entweder ganz oder sind nur kurze Zeit vorhanden, so daß die Funktionen des Laubes auf die grünen, zylindrischen Zweige übergehen. Etwa 20 davon haben Dornen. Mit zunehmender Trockenheit nimmt auch die Bedornung zu. Einer der dornigsten dieser Sträucher, der für die trockensten Gebiete des mediterranen Nordafrikas charakteristisch ist und für sich allein dort Dickichte bildet, ist Zizyphus lotus.

Daß die Macchien schon ursprünglich im Mittelmeergebiet vorhanden gewesen sind und beispielsweise schon in griechischer Zeit in Sizilien in der gleichen Zusammensetzung wie heute vorkamen, unterliegt ebensowenig einem Zweifel, wie daß sie bei dem Rückgange der Kultur an Stelle der verwüsteten Wälder getreten sind. Am reichsten an Macchien ist wohl Spanien. Dort sind Flächen von vielen Tausenden von Quadratkilometern so gut wie menschenleere Gestrüppdickichte, besonders in Estremadura und im Bereich der Sierra Morena. Die Macchien werden in Südfrankreich, Algerien, Dalmatien wohl zur Gewinnung von Wohlgerüchen, wo sie aus Cistusrosen bestehen, wohl auch zur Gewinnung von Ladanbalsam, allgemein zur Erzeugung von Holzkohlen oder unmittelbar als Feuerholz verwertet. Sie sind noch heute auf Korsika und waren es ehemals, besonders in Mittelitalien, Schlupfwinkel für Banditen und Wild.

Indem die Macchien immer dürftiger werden, die Büsche immer niedriger und vereinzelter, gehen sie in die Matten über, die an Stelle der Wiesen Mitteleuropas treten. Man unterscheidet wohl auch noch eine Zwischenformation, die in Spanien die Tomillares (Thymian) umfaßt, in Südfrankreich die Garrigues, in Griechenland die Phrygana genannt sind. Das Pflanzenkleid der Matten ist besonders dürftig, der Nährwert, obwohl sie neben den Macchien die Hauptweidegründe bilden, ein sehr geringer. Leguminosen, Labiaten, Kräuter, Zwiebelgewächse, einjährige Gräser (Bromus, Avena, Briza u. a. m.), meist alles buntgemischt, kennzeichnen sie. Im Frühling ähneln sie bei etwas besserem Boden und bei Vorherrschen etwa von Aegylops ovata einem mageren Getreidefelde. Im Sommer tritt an ihre Stelle sonnenverbrannter Steppenboden. Auch verschiedene Asphodelusarten, oft in ungeheurer Individuenzahl, anderwärts Disteln und besonders Artischockendisteln kennzeichnen zuweilen diese Matten, die wohl auch im Südwesten, in Nordmarokko und Südwestspanien in ungeheure Bestände der einzigen im Mittelmeergebiet heimischen Palme, der Zwergpalme übergehen. Wirkliche Grassteppen bilden mit dichtverfilzten Wurzelballen ausdauernde trockenhalmige Gramineen, besonders Macrochlea tenacissima in Südostspanien, auf dem Atlashochlande von Algerien, in Tunesien und Tripolitanien. Ganz wertlos wird der Boden, wo er von dem unausrottbaren Adlerfarn überwuchert ist.

Eine eigene Vegetation begleitet die Wasserläufe, bald nur in der Gestalt niedriger Büsche, wie der weitverbreitete blütenprächtige Oleander und der duftige Keuschbaum (Vitex agnus castus), zu denen sich wohl das sog. spanische Rohr (Arundo donax), auch Arundo phragmites gesellt, bald in Gestalt eines breiteren Saumes vorwiegend baumartiger Holzgewächse, die ein wenig an die Galeriewälder des tropischen Afrika erinnern. Da handelt es sich namentlich um Tamarisken, oft stattliche Bäume, Rizinus, Elaeagnus und Euphratpappeln.

Wenn wir die Pflanzenwelt des Mittelmeergebiets auch nach Höhenregionen ordnen, so bietet noch mehr wie zur Bestimmung der Polargrenze der wichtigste Fruchtbaum des Mittelmeergebiets, der Ölbaum einen wertvollen Anhalt. In beiden Richtungen fällt seine Verbreitung im wesentlichen mit derjenigen der Mediterranflora zusammen, er kennzeichnet die immergrüne

Region. In Languedoc und Istrien nur etwa bis 200 m emporsteigend, erreicht er schon in Ligurien 700 m, in Sizilien 900 m und im hohen Atlas von Marokko 1300 m, ja örtlich 1500 m. Besonders die Vulkankegel Italiens lassen sehr schön die Höhenregionen erkennen. Am Mte. Amiata Toskanas steigen Ölbaum und Rebe bis 600 m empor, dann folgt bis 950 m die Kastanie und bis zum Gipfel (1734 m) die Buche. Am Vultur Apuliens steigt der Ölbaum bis 700 m, der Kastaniengürtel reicht bis 1000 m und von 1000—1330 m (Gipfel) die Buche. Am Etna steigen die Aurantiaceen bis 560 m, der Ölbaum bis 920 m, die Rebe bis 1030 m, der Kastaniengürtel reicht von 900—1500 m, der Buchengürtel von 1000—2000 m. Bei 2080 m trifft man die letzten Birken, darüber liegt die überall im Mittelmeergebiet wenig entwickelte alpine Region.

Sehr auffällig ist, daß die Baumgrenze im Mittelmeergebiet bei 2000 m eher in geringerer Höhe liegt als in den Alpen und nach Süden hin kaum ansteigt. Auch das ist aus klimatischen Gründen, vor allem aber daraus zu erklären, daß die Nadelbäume, die in den Alpen am höchsten emporsteigen, die Rottanne, die Arve, die Lärche im Mittelmeergebiet ganz fehlen. Auch Alpenweiden sind wenig entwickelt und Sennwirtschaft fehlt fast ganz, obwohl wandernde Herden im Sommer, wo unten alles verbrannt ist, die Gebirge aufsuchen, ja z. T. von der Malaria vertrieben in Kleinasien und Griechenland die Bevölkerung zahlreicher Ortschaften zu Sommerdörfern emporsteigt. Dauernde Siedelungen, die man in den Alpen (Engadin) noch bis 2000 m findet, erreichen daher auch im Mittelmeergebiet geringe Höhen. Selbst auf Massenanschwellungen, wie im östlichen Spanien, liegen die höchsten Ortschaften nur in 1600 m Höhe, in den Abruzzen und dem Peloponnes in 1300 m.

Eine ganz andere Rolle wie in Mitteleuropa spielen im Mittelmeergebiet auch die Kulturgewächse, wenigstens die eine der beiden Formationen, in welche man dieselben gliedern kann: die Fruchthaine. Die Saatfelder, offene, baumlose Flächen ähneln den unsrigen im allgemeinen und dehnen sich vielfach, wie in Sizilien, Kastilien, den Küstenlandschaften Marokkos und anderwärts, unabsehbar einförmig aus. Je weiter nach Süden um so früher, an der Südgrenze schon im April und Mai, tritt die Ernte ein, um so länger ähnelt das im Winter üppig grüne Land

sonnenverbrannter Steppe. Aber die Zahl der angebauten Gewächse ist wesentlich größer. Sind doch im Mittelmeergebiet nicht weniger als 15 Getreidegräser bzw. Hülsenfrüchte ursprünglich heimisch. Dasselbe ist unter allen Pflanzenreichen der Erde, ganz abgesehen von den eingeführten (Reis, Mais) daran am reichsten. Dazu kommen noch 25 Genußmittelpflanzen (Kümmel, Koriander, Senf, Zwiebel usw.), Gewerbepflanzen (Lein, Saffran, Krapp usw.), Heilpflanzen u. dgl. m. Die Mannigfaltigkeit der in den Fruchthainen vereinigten Fruchtbäume ist eine sehr große, eine so große, daß wir uns in Mitteleuropa davon, wie von der wirtschaftlichen und landschaftlichen Bedeutung der Fruchthaine kaum eine Vorstellung machen können. Denn wenn die im Jahre 1901 durchgeführte Zählung der Obstbäume im Deutschen Reiche deren im ganzen 164 Millionen ergab, so zählt man in Spanien allein 300 Millionen Ölbäume, in Italien, das ja wenig über halb so groß, und soweit das dem Ölbaum zugängliche Gebiet anlangt, noch nicht $^1/_5$ des Deutschen Reichs ausmacht, 100 Millionen. Dazu kommt mit mindestens der gleichen Zahl der Maulbeerbaum, der allerdings weniger als Fruchtbaum, wenigstens der weiße, als als Ernährer der Seidenraupe in Betracht kommt. Dazu, landschaftlich überall überaus bedeutsam, wirtschaftlich nur in der Oase von Elche in Murcia und in Nordafrika, die Dattelpalme, die verschiedenen Aurantiaceen (Apfelsinen, Limonen, Mandarinen, Pampelmusen, Pomeranzen usw.), die japanische Mispel, der Feigenbaum, der Mandelbaum, Aprikosen, Pfirsiche, Pistazien, Granaten, Johannisbrotbaum, auch die Opuntie ist zu nennen, deren Früchte im südlichen Mittelmeergebiet so massenhaft und so billig zu haben sind, daß dann monatelang weniger Brotstoffe verbraucht werden. Dazu kommen dann alle unsere mitteleuropäischen Obstarten, nur daß dieselben weiter nach Süden in höherer Lage besser gedeihen. Im marokkanischen Atlas ist der Walnußbaum außerordentlich häufig, fast wie die Edelkastanie am Südhange der Alpen und sonst allenthalben in den Mittelmeerländern. Auch der Haselnußstrauch ist als Kulturpflanze hier weit verbreitet. Auch der Weinbau spielt, wie bekannt, in denselben eine große Rolle, in Italien, Spanien, Griechenland, wo die Korinthe wichtiger ist als die Wein gebende Rebe, von alters her, in Algerien erst neuerdings.

Die Flächen, welche mit Fruchthainen bedeckt sind, zu

schätzen ist schwer, sowohl weil derartige statistische Angaben in diesen Ländern immer sehr unsicher sind, sodann aber weil gemischter Anbau dem Klima entsprechend häufig ist: Fruchtbäume über Felder verstreut, ja nicht selten drei Früchte zu gleicher Zeit auf derselben Fläche, etwa Ölbaum, Reben, Gerste. Erstere geben gerade erwünschten Schatten, letztere wird abgeerntet, meist als Grünfutter, wenn die Rebe eben zu grünen beginnt. In Algerien sieht man jetzt vielfach zum Schutz der jungen Triebe des Weinstocks gegen den Seewind schmale Streifen Roggen zwischen die Reben gesäet. Der Wert der Fruchthaine wird noch dadurch erhöht, daß die Früchte, abgesehen von Wein- und Ölbereitung, dank ihrem hohen Zuckergehalt und der trockenen Wärme des Herbstes, nicht frisch versendet zu werden brauchen, wie Apfelsinen, sondern sich leicht trocknen lassen und dann lange haltbar sind. So Feigen, Aprikosen, Trauben, Johannisbrot, Mandeln usw. In der Welt des Islam zieht man vorzugsweise Trauben, soweit sie nicht frisch gegessen werden, um sie trocken aufzubewahren oder einen Sirup daraus zu gewinnen. Die Küsten der Mittelmeerländer sind in großer Ausdehnung von Fruchthainen begleitet. So kann man in Italien das ganze ligurische Küstengebiet einen einzigen großen Fruchthain nennen. Ebenso ist die Küste von Apulien in einem breiten Gürtel von solchen bedeckt und die Küsten von Sizilien ringsum außer an der afrikanischen Seite. Ähnlich in Syrien bis hoch hinauf an den Hängen des Libanon. Niederandalusien ist zu beiden Seiten des Guadalquivir von einem ungeheuren Olivenhaine bedeckt usw. Daß die Fruchtbäume die allgemeine Waldarmut der Mittelmeerländer etwas ausgleichen, wenigstens landschaftlich, ist klar. Sie erhöhen die Reize der Mittelmeerlandschaft in hohem Grade und bewirken, daß gelegentlich, selbst wo Saatfelder vorzugsweise weite Ebenen bedecken, diese nicht die Einförmigkeit unserer Getreidefelder besitzen. Wie baumreich ist z. B. die ganze Poebene! Im allgemeinen nimmt in den Mittelmeerländern der Reichtum an Fruchtbäumen zu, je mehr man in die Täler, die Becken, an die Küsten hinabsteigt, doch wenn die Bodenfeuchtigkeit in den Alluvialebenen zu groß wird, verschwinden die Fruchtbäume. Doch gibt es auch Gegenden, wo Baumzucht noch möglich ist, wenn die Bäume nur erst bei sorgsamer Pflege der Setzlinge eine feuchte Bodenschicht erreicht haben, wo selbst Getreidebau nicht mehr möglich ist.

Welche Bedeutung die Baumzucht und ihre Erzeugnisse im Wirtschaftsleben der Mittelmeervölker hat, möge nur der kurze Hinweis beleuchten, daß, obwohl überall bei weitem das Meiste im Lande selbst verbraucht wird, in Griechenland $^4/_5$, in Spanien $^2/_3$ der Ausfuhr auf Erzeugnisse der Baumzucht kommt und daß Italien allein an Rohseide jährlich für mehr als 500 Millionen Frcs. ausführt! Dabei ist in Griechenland nur 20, in Italien 46, in Spanien 40 % des Bodens angebaut!

Aber noch höher muß die kulturelle Bedeutung der Baumzucht eingeschätzt werden. Sie ermöglicht in den Mittelmeerländern die größte Verdichtung der Bevölkerung, sie macht den Menschen wahrhaft seßhaft und führt ihn höherer Gesittung zu, sie läßt dem Boden die höchsten Erträge abgewinnen, freilich nur bei sorgsamer Pflege. Sie bezeichnet, zumal sie meist auch unter künstlicher Berieselung betrieben wird, die höchste Stufe des Ackerbaus, der da mehr Gartenbau, Hackbau ist. Gebiete der Baumzucht sind wahre Gartenlandschaften. In Sizilien wohnen in dem Gürtel der höchst entwickelten Baumzucht 350 Menschen auf 1 qkm, ja an der Nordküste 1000. Und in Mitteltunesien, heute durchaus Weideland, wo der ha nur etwa 10 Frcs. wert ist, steigt der Wert desselben Bodens, wenn er mit Ölbäumen bepflanzt ist, auf 700—800 Frcs., und wo heute nur 1—3 Menschen auf 1 qkm gerechnet werden können, müssen nach der Zahl und Dichte der Trümmerstätten von Städten, Dörfern und Meierhöfen in der glänzenden Zeit der letzten Jahrhunderte des römischen Kaiserreichs mindestens 100 Menschen auf 1 qkm gewohnt haben. In den Atlasländern blühte in dieser Zeit die Baumzucht derartig, daß die Araber, freilich Wüsten- und Steppenbewohner, daher in dieser Hinsicht zu Übertreibungen geneigt, bei ihrem Einbruch staunend meldeten, man könne von Tripolis bis Tanger im Schatten der (Frucht-) Bäume wandeln.

Bezüglich der Tierwelt des Mittelmeergebiets, das in dieser Hinsicht und in seiner ganzen Ausdehnung, so daß das Mittelmeer nicht etwa eine Scheidewand bildet, eine Subregion der palaearktischen Region ist, möge nur kurz bemerkt werden, daß dasselbe überhaupt ein tierarmes Gebiet ist und daß eine dreitausendjährige Geschichte die Tierwelt außerordentlich beeinflußt hat. Der Löwe, der einst durch Vorderasien bis Griechen-

land und über die Atlasländer verbreitet war, ist ausgestorben. Und so viele andere Tiere. Auch Viehzucht spielt meist eine untergeordnete Rolle, selbst die Schafzucht ist allenthalben gegen früher zurückgegangen, obwohl doch die vorherrschende Trockenheit noch am besten dem Schafe zusagt. Klimatisch bedingt ist wandernde Vieh-, besonders Schafzucht in einem großen Teile der Mittelmeerländer. Im Winter weiden die Herden in der warmen Küstenregion, im Sommer steigen sie in die Berge hinauf. Diese wandernde Schafzucht hat namentlich früher, durch staatliche Vorrechte geschützt, in Spanien und Italien große wirtschaftliche Bedeutung gehabt. In Griechenland und Kleinasien wandern vielfach mit den Herden auch die Menschen in die Sommerdörfer hinauf und in Algerien sind diese klimatisch bedingten Wanderungen von großer politischer Bedeutung, denn die Stämme der nördlichen Sahara sind im Sommer gezwungen, zur Erhaltung ihrer Herden auf das Atlashochland, ja in die Wälder an der Grenze des Tell emporzusteigen, und geraten daher in Abhängigkeit von den Franzosen.

Die Fauna des Mittelmeeres ist im wesentlichen eine verarmte Fauna des Atlantischen Ozeans. Es ist nachgewiesen, daß sich mit der Entfernung vom Ozean nicht nur die Artenzahl mindert, sondern auch die Individuen derselben Art nach Osten hin kleiner werden. Auch ist das Tierleben des Mittelmeeres im Vergleich zu gewissen Gegenden der Ozeane nicht als reich anzusehen. Fischereigründe von so ungeheuerer Ergiebigkeit, wie wir sie vielfach in den Ozeanen finden, fehlen hier und bei dem großen Bedarf an Fischnahrung der der katholischen oder griechischen Kirche angehörigen Mittelmeerbewohner wegen der vielen Festtage, auch weil aus klimatischen Gründen Fleischnahrung nicht so erforderlich, aber auch schwerer zu haben ist, findet überall eine bedeutend größere Einfuhr von getrockneten Fischen vom Ozeane her statt, wie Ausfuhr etwa von Tunfischen (in Öl), von Sardinen und Sardellen. Die Tunfischereien, die große Anlagen erfordern, beschränken sich fast ganz auf das Mittelmeer und kennzeichnen dasselbe. Es finden sich noch heute Tunfischereien an Punkten, wo sie schon vor 2000 Jahren erwähnt werden. Sardellen und Sardinen werden überall im Mittelmeere im Sommer im großen gefangen. Ihr Fang liegt heute durchaus in den Händen der Italiener, die mit den

Griechen, als Ausdruck des maritimen Charakters beider Länder, fast allein die Fischereien im Mittelmeere in der Hand haben. Im Sommer schwärmt die Fischerbevölkerung Liguriens und des Golfs von Neapel, wie vieler griechischer Inseln weithin aus, um Fische, namentlich aber auch Edelkorallen und Badeschwämme, diese charakteristischen tierischen Erzeugnisse des Mittelmeeres, zu fischen. Griechen findet man an den Küsten von Syrien, von Marmarika und Barka, wie von Tunesien, Italiener an der ganzen Küste von Tunesien und Algerien, wo sie teils in Sommerlagern an den Küsten fischen, teils ganze neue Fischerdörfer gegründet haben. Die allerverschiedenartigsten Erzeugnisse des Meeres, auch solche, die man im Norden nicht zu essen pflegt, dienen dem Mittelmeeranwohner als frutti di mare zur Ernährung, und es ist bekannt, welche große Bedeutung die phönikische Purpurfärberei mit Hilfe der geringen Mengen Farbstoffe, welche gewisse Schnecken des Mittelmeers boten, im Altertume erlangt hatte.

Bezüglich des Völkerlebens des Mittelmeergebiets begnüge ich mich ebenfalls mit einigen kurzen Bemerkungen, da eine besondere Abhandlung näher auf diese Frage eingehen wird. Die Vielgeteiltheit, die Vielseitigkeit der Beziehungen, die Wirkungen einer langen Geschichte treten auch da hervor. Die wenigstens sprachliche Vereinfachung, welche die römische Herrschaft herbeigeführt hatte, so daß neben dem Lateinischen nur noch das Griechische, besonders seit Alexander d. Gr. und im Osten eine Rolle spielte, ist längst wieder verwischt. Das Vordringen der Bekenner des Islams an die Ufer des Mittelmeeres zog eine scharfe, bis heute nicht verwischte Schranke zwischen den Mittelmeervölkern. Noch heute meint man von einem christlichen Mittelmeergestade in ein muhamedanisches gelangend eine andere Welt zu betreten und im Orient scheidet die Religion, ob christlich oder muhamedanisch, ja selbst christliche Bekenntnisse Angehörige desselben Volkstums, derselben Sprache usw. scharf voneinander. Neben Mittelmeervölkern, welche zu den ältesten Europas gehören, wie Albanesen und Basken, gibt es ganz junge Zuwanderer wie Türken, Turkmenen und Araber. Neben solchen, die sich wenig mit anderen vermischt haben, wie die Albanesen und beträchtliche Teile der Berbern der Atlasländer, gibt es hochgradig gemischte, wie die heutigen

Türken, Italiener, Spanier, Griechen usw. Auch die Kulturzustände sind außerordentlich verschiedene. Mitten in den Trümmern, die von der hohen Gesittung der Landesbewohner früherer Zeit zeugen, hausen heute auf niederer Kulturstufe stehende andersrassige Menschen, unter Umständen aber auch die verkommenen Nachkommen jener. Auch in dieser Hinsicht bildet das Mittelmeer eine Welt für sich.

II.

Küstenstudien aus den Mittelmeerländern.

1. Zur Entwicklungsgeschichte der Küsten.[1])

Wie uns ein volles wissenschaftliches Verständnis der Oberflächenformen des Festen nur dadurch erschlossen wird, daß wir dieselben nicht mehr als etwas schlechthin Gegebenes lediglich beschreiben, sondern als etwas Gewordenes und in steter Weiterentwicklung Begriffenes unter steter Bezugnahme auf die geologischen, tektonischen, petrographischen, klimatischen Verhältnisse etc. ursächlich erklären, so muß auch das gleiche Verfahren auf die Betrachtung der Umrisse des Festen, auf die Gestaltung der Küsten angewendet werden. Denn nur so treten uns die Beziehungen der Länder zum Meere, die Bedeutung der Küsten für Verkehr und Kulturentwicklung, für eigentümliche Erscheinungen im Völkerleben, für die Verteilung und die wechselnden Geschicke der menschlichen Wohnplätze klar entgegen, nur so können wir die Frage, ob ein Küstengebiet und sein Hinterland die Bedeutung, welche es heute hat — von der Einwirkung menschlicher und geschichtlicher Verhältnisse abgesehen —, stets gehabt hat oder stets haben wird. Derartige Untersuchungen sind im letzten Jahrzehnt häufiger angestellt und unsere Erkenntnis geographischer Gesetze dadurch außerordentlich gefördert worden. Doch ist die Frage noch nicht bis zur Aufstellung eines wohlbegründeten natürlichen Systems der Küsten gediehen, wie wir ein solches, im wesentlichen allgemein angenommenes von den Inseln besitzen. Möchten die hier niedergelegten Untersuchungen über die Entstehung, Weiterentwicklung und Veränderungen von Küsten, auf welche seit Jahrtausenden das Licht geschichtlicher Überlieferung fällt, mit zur Erreichung jenes Zieles beitragen!

1) Erschienen in Petermanns Geogr. Mitteilungen. 1885, Heft XI.

Das Mittelmeer kennzeichnet eine Bruchzone der festen Erdrinde, eine Stelle geringerer Widerstandsfähigkeit derselben; der Anlage nach reicht es in eine sehr frühe geologische Periode zurück, die wesentlichen Züge seiner Umrisse sind jedoch sehr jugendlichen Alters; Meeresteile, welche hier wirklich erst ein Mittelmeer geschaffen haben, wie der Archipel, die Straßen von Pantelleria und Gibraltar, sind diluvialer oder noch späterer Entstehung. Ed. Suess, M. Neumayr und andere haben nachgewiesen, daß hier die feste Erdkruste von zahlreichen Bruchlinien durchsetzt wird, zu welchen die das Mittelmeer in seiner ganzen Erstreckung kennzeichnende vulkanische und Erdbeben-Tätigkeit in engen Beziehungen steht. Das Mittelmeergebiet läßt uns wie wenige erkennen, daß unser Planet noch voll Leben und Bewegung, daß er noch weit von der Erstarrung des Todes entfernt ist. Diese Bruchlinien haben die Umrisse der Mittelmeerländer bestimmt, ja die Küsten des Mittelmeeres sind, so große Veränderungen sich an ihnen selbst in der kurzen Spanne unserer geschichtlichen Kenntnis anderwärts nachweisen lassen, zum Teil noch als völlig frische Bruchlinien zu bezeichnen. Dies gilt namentlich von den Küsten Griechenlands, an dessen Felsgerüst sich nur an wenigen, besonders begünstigten Stellen Neubildungen von Land anzulegen und zu erhalten vermocht haben. Die Steilheit der Abbrüche und noch mehr die sich so oft wiederholenden Bewegungen des Festen haben dies verhindert. Da über diese Verhältnisse von andrer Seite in allernächster Zeit Untersuchungen erscheinen werden, so soll hier nur auf die Vorgänge an der peloponnesischen Seite des Golfs von Korinth hingewiesen werden. Diese bezeichnet eine besonders scharfe, steil in die Tiefe reichende Bruchlinie. Die so zahlreichen kleinen Flüsse und Bäche, welche an Wasser und Sinkstoffen verhältnismäßig arm vom Hochlande herabstürzen, der Vostitza, Buphusia, Kalavryta, Akrata u. a., sind fast sämtlich bemüht, ihren Verhältnissen entsprechende Deltas zu bauen, ohne aber dadurch wesentliche und dauernde Veränderungen der Küstenlinie herbeizuführen. Die der steilen Böschung angelagerten, häufig miteinander verwachsenden kleinen Schuttkegel erliegen früh oder spät meist den hier so häufigen und heftigen Erdbeben — es ist bezeichnend, daß auch in den Städten der achäischen Küste der Erderschütterer Poseidon besondere Verehrung genoß —,

sie werden von Spalten zerrissen, lösen sich vom Felsgerüste ab und gleiten in die Tiefe. Der Vorgang vom 26. Dezember 1861, das Erdbeben von Ägion, das Julius Schmidt so eingehend untersucht hat[1]), bei welchem sich der dortige Schuttkegel durch einen 13 km langen und bis 2 m breiten Spalt vom Grundgebirge ablöste und von Spalten durchsetzt um 1—2 m, in einem äußern Streifen selbst unter den Meeresspiegel senkte, wird sich öfters und gelegentlich in größerm Maßstabe wiederholen, wie es schon aus frühern Zeiten bezeugt ist. Der Untergang des nahe gelegenen Helike im Jahre 373 v. Chr., die teilweise Zerstörung von Skarpheia am Südufer des Malischen Busens und gewiß mancher andrer Ortschaft in dunklern Zeiten, ist auf das ganze oder teilweise Versinken solcher Schuttkegel zurückzuführen.

Ähnliche mehr oder weniger scharfe und frische Bruchlinien bestimmen den Verlauf und Charakter der Küsten des Nordwestbeckens des Mittelmeeres und bedingen im wesentlichen die morphologische Einförmigkeit, welche auf der 3000 km (genau 2950) langen Küstenstrecke von der Meerenge von Gibraltar längs der Küste Kleinafrikas, Siziliens und Unteritaliens so auffällig hervortritt. Von der Meerenge bis zum Golf von Neapel wiederholt sich nicht weniger als 23 mal die Form der nahezu halbkreisförmigen, von zwei hohen, steilen, weit vorspringenden Vorgebirgen begrenzten Bucht von kleinem Durchmesser, der im Mittel 30 bis 35 km beträgt. Es sind die Buchten von Neapel, Salerno, Policastro, Santa Eufemia, Gioja, Milazzo, Patti, Termini, Palermo, Castellamare, Tunis, Biserta, Bona, Stora, Collo, Bougie, Algier, Tipaza, Arzeu, Oran, Mlila, Alhucemas und Tanger. Sehr lehrreich ist, daß an der andalusischen Längsbruchküste solche Brandungsbuchten fehlen! Je größer der Maßstab der benutzten Karten ist, um so größer wird die Zahl dieser sich ins Endlose wiederholenden halbkreisförmigen Buchten, selbst die größern Golfe bestehen ihrerseits wiederum aus kleinern von Halbkreisform. Es handelt sich hier überall um Steilküste, nur auf kurze Strecken am Golf von Tunis, von Santa Eufemia und Salerno tritt Flachküste auf. Und diese Steilküste sinkt überall jäh zu großen Tiefen hinab, die Tiefenlinie von 200 m liegt im Mittel $7\frac{1}{2}$ km von der Küste, die von 1000 m 10 km, aber 14 km

1) Studien über Erdbeben, 2. Ausgabe, S. 68 ff.

vor der Hafeneinfahrt von Algier finden sich Tiefen von 2300 m, d. h. Tiefen, die den größten des zentralen Nordwestbeckens nahekommen. Nur im Tyrrhenischen Meere kommen Tiefen vor, welche 3000 m wesentlich übersteigen.

Man vergleiche die Küste von Mekran, die, auch Längsküste, unter teilweiser Zertrümmerung von äußern Ketten und Bildung von halbkreisförmigen Buchten, wie die von Gwadar, ähnliche Verhältnisse aufweist.

Die morphologischen (und die Wind-) Verhältnisse dieser ganzen langen Küstenstrecke haben unabänderlich die Punkte bestimmt, an welchen allein sich Seestädte entwickeln konnten, nämlich immer am westlichen Eingange des Golfes im Schutze des westlichen Vorgebirges. Derartig ist die Lage von Tanger, Mlila, Mers el Kebir, Arzeu, Algier, Dellys, Bougie, Dschidschelli, Collo, Stora, Bona, Biserta, Porto Farina, ja auch Utika und Karthago, Palermo, Milazzo, dem ehemals wichtigen Santa Eufemia, Policastro, Salerno, Neapel. Nur Oran macht eine scheinbare Ausnahme, sein Emporblühen beruht auf der natürlichen Festigkeit seiner Lage, der Fruchtbarkeit der Umgebung und der leichten Verbindung mit dem Innern, es zog aber von jeher und zieht noch heute Vorteil von dem nahen Mers el Kebir, dem Portus divinus der Römer, wo die steil aufsteigenden Felsen keinen Raum für eine größere Ansiedelung lassen. Die Nachbarstädte von Palermo, Termini und Castellamare haben trotz ihrer in mancher Hinsicht günstigern, durch andere Verhältnisse bestimmten Lage im Hintergrunde der Golfe, als Seestädte nie eine Rolle gespielt. Namentlich in Algerien sind die Lagenverhältnisse der dort genannten Seestädte, auch in bezug auf das Hinterland so übereinstimmende, daß dieselben sämtlich abwechselnd nach Maßgabe der politischen Verhältnisse eine Zeitlang eine große Rolle gespielt haben. Am schärfsten prägt sich wohl diese gleichmäßige natürliche Ausstattung darin aus, daß selbst unter einer so zentralisierten Verwaltung, wie die französische ist, Oran und Bona lange Zeit durchaus mit Algier zu wetteifern vermochten.

Noch einmal kehren genau dieselben Küstenformen (und Windverhältnisse), wie hier an der Küste der Atlasländer, an der Südküste des Kaplands wieder, und auch dort haben sich, soweit die sonstigen Verhältnisse eine dichtere Besiedelung ge-

statteten, die bedeutendsten Seeplätze, wie Port Elisabeth, Aliwal und Simonstown, genau an derselben Stelle der Golfe entwickelt. Besiedelung und Verkehr unterliegen also an diesem Küstentypus ebenso strengen geographischen Gesetzen wie an der Föhrdenküste der Ostsee[1]) oder an der aufgeschlossenen Flachküste der Vereinigten Staaten, wo sämtliche Häfen, Savannah, Charleston, Wilmington, Richmond, Washington, Baltimore, Philadelphia und New York Fluß- (bzw. Flußmündungs-) Häfen sind und von Richmond an sämtlich auf der Grenze des Tertiär und der laurentischen Gneißformation liegen, d. h. da, wo festeres Gestein die Ausweitung und Vertiefung der Flußmündung durch die Flut, unter Mitwirkung einer positiven Niveauveränderung, zu hindern beginnt und festerer Boden, wie die Möglichkeit, den Fluß zuerst oberhalb seiner Mündung zu überschreiten, die Ansiedelung begünstigte. Dem entsprechend rücken die Seestädte je weiter nach Norden, um so weiter ins Innere. Es möchte naheliegen, unsern Küstentypus als die (algerische) durch Brandungsbuchten aufgeschlossene Form der Steilküste zu bezeichnen. Die Buchten von Algier und Palermo, beide fast vollkommene Halbkreise, jene mit einer Öffnung von 15 km und einer Tiefe von 6,5 km, diese mit einer Öffnung von 14,2 km und einer Tiefe von 7,8 km[2]), kennzeichnen die Form der Aufschließung dieser Steilküste am besten, auch sind die sie begrenzenden Vorgebirge Pointe Pescade und Kap Matifou, Monte Pellegrino und Kap Mongerbino bekannt genug. Es scheint mir allerdings richtiger, derartige Küstentypen nach ihrer Form und Entstehung, nicht nach ihrem Vorkommen zu benennen, wie wir Flachküsten, Steilküsten, Fjordküsten, Haffküsten etc. unterscheiden, doch vermag ich für jetzt keinen bessern Ausdruck für diese

---

1) Es lassen sich an der deutschen Ostseeküste drei wesentlich verschiedene scharf gekennzeichnete Küstentypen unterscheiden: die Föhrdenküste, die Boddenküste (von der Neustädter Bucht bis zur Oder-Mündung) und die Haffküste.

2) Alle Messungen und Untersuchungen, die hier angeführt werden, sind auf Grund des kartographischen Urmaterials vorgenommen, also hier zunächst auf den französischen Küstenkarten von Algerien in 1 : 100000, die auf den Aufnahmen des Admiral Mouchez von 1867—73 beruhen, Blatt 3412, 3483, 3219, 3234, 3202, 3030 und 3405, sowie auf den italienischen topographischen Karten in 1 : 25000, 1 : 50000 und 1 : 100000.

halbkreisförmig aufgeschlossene Steilküste vorzuschlagen als etwa gebuchtete Abrasionsküste.

Nach Ed. Suess, der es so meisterhaft versteht, das Antlitz der Erde von einem erhöhten Standpunkte aus zu betrachten und uns seine Züge zu enträtseln, haben wir hier eine große Bruchlinie zu sehen, eine Linie, längs welcher die kristallinische Mittelzone des Apennin und des Atlas bis auf geringe, an gewissen Punkten der Küste anstehende Reste in die Tiefen des Mittelmeeres hinabgesunken ist (und vielleicht noch heute, namentlich an der südöstlichen Ausbuchtung des Tyrrhenischen Meeres, im Hinabsinken begriffen ist). Die fortgeschrittene geologische Erforschung des Apennin und Atlas lassen eine auffällige Übereinstimmung im Bau beider erkennen. „Es wiederholt sich südwärts gewendet in Nordafrika der Bau des Apennin“[1]). Auch hier ist wie an der innern, dem Tyrrhenischen Meere zugekehrten Seite der Apenninen der Gürtel der kristallinischen Felsarten bis auf wenige Reste eingebrochen, und das gefaltete Gebirge landeinwärts gestaut, auch hier bezeichnen vulkanische Gesteine die Gürtel der Einbrüche. Die ganze innere Seite Italiens ist von der Insel Capraja an, von welcher das Trachytvorkommen von Campiglia nördlich von Populonia und das Basaltvorkommen bei Piombino die Verbindung mit dem Monte Amiata herstellt, sei es auf dem Festlande, sei es auf den vorgelagerten Inseln bis Ustica, von noch tätigen oder erloschenen Vulkanen begleitet und ein Gebiet häufiger, heftiger Erdbeben. Ganz ähnlich treten am Nordrande der Atlasländer, sei es an der Küste, sei es auf den vorgelagerten kleinen Inseln[2]) von Linosa und Pantelleria, welche, weder zu Afrika noch zu Europa gehörig, sich mitten in der Sizilien von Afrika trennenden Bruchlinie erheben, bis zur

1) Ed. Suess, Das Antlitz der Erde. Leipzig 1883. I, S. 297.

2) Nur die vielumstrittene Galitagruppe besteht doch wohl nicht aus vulkanischem Gestein, sondern nach Arthur Issel aus Granit, neben welchem Quarzite und Schiefer, vielleicht silurischen Alters, und quartäre Bildungen auftreten (vgl. Guido Coras Cosmos, Vol. VI, 1880, p. 383, und Tafel X. Vélain dagegen (Comptes rendus de l'Académie des sciences, Bd. 78, 1874, p. 70) erklärt Galita für vorzugsweise aus eigentümlichen Trachyten aufgebaut. Die französischen Offiziere Lt. de Galbert und Cpt. Perret haben die Gruppe 1900 topographisch aufgenommen und ersterer sie eingehend, aber ohne Förderung des Verständnisses ihres geologischen Aufbaus geschildert: L'île de la Galite. Grenoble 1904.

Meerenge allenthalben vulkanische Gesteine hervor. Und auch hier haben wir häufige Erdbeben, welche fast ausnahmslos der Küste folgen. Da diese Tatsache doch nicht so ganz allgemein bekannt sein dürfte, namentlich auch bei den Bauten der Franzosen in Algier in gefährlicher Weise mißachtet erscheint, so will ich nur an einige heftigere Erdbeben der allerneuesten Zeit erinnern, wie das von 1848, welches Mlilla stark beschädigte, das vom 21. und 22. August 1856, welches Dschidschelli zerstörte und auch Bougie und einige andre Küstenstädte beschädigte, das Erdbeben von Tunis am 14. September 1863, das von Blidah am 2. Januar 1867, das von Algier und Cherchell am 28. März und 11. April 1874, das von Ténès am 2. und 25. März 1880, welche letzteren beiden auch das Cheliftal berührten. Ein zweiter Gürtel längs der Küste, welcher aber auch die Galitagruppe und die kleine Insel Plane westlich von Oran angehört, besteht aus ältern Felsarten, Gneiß, älterm Granit, Glimmer- und Tonschiefer mit Lagen von körnigem Marmor. Nur insofern zeigt sich ein gewisser Unterschied, als sich an der Küste der Atlasländer nicht wie in Italien die auf einer Hauptspalte liegenden kesselförmigen Einstürze, welche bogenförmig in das Gebirge eingreifen, unmittelbar aneinanderreihen, sondern daß die Bruchlinie auf weite Strecken glatt verläuft und dann die Küste, wie z. B. zwischen den Golfen von Algier und Bougie auf 185 km, den Anblick einer mehrere hundert Meter hohen geschlossenen Mauer bietet. Doch haben wir zwischen den Golfen von Santa Eufemia und Policastro ein ähnliches Küstenstück. E. Suess[1]) meint namentlich die Bucht von Algier als einen Einsturzkessel und die dieselbe begrenzenden Vorgebirge ähnlich der Halbinsel von Sorrent mit der Insel Capri als Horste auffassen zu müssen. Daß auch an der Küste der Atlasländer

1) Außer den schon von Ed. Suess benutzten Quellen, und Tchihatchef, Spanien, Algerien und Tunis, deutsche Ausgabe Leipzig 1882, habe ich namentlich die neue vorläufige geologische Karte von Algerien von Tissot, Pomel und Pouyanne, 5 Bl. in 1 : 800000, Algier 1881, und den dazu gehörigen Texte explicatif de la carte géologique provisoire, 2 Bände, Algier 1881 und 1882, verwertet. Dazu die neuen Blätter der geologischen Karte von Algerien in 1 : 100000 mit Erläuterungen, besonders Carte géologique detaillée Bl. Alger bis bearbeitet von E. Ficheur, Alger 1904. Auch die Küstenkarten in 1 : 100000 sind benützt.

manche dieser halbkreisförmigen Buchten dieser Entstehung sind, ist wahrscheinlich, doch wird sich für nicht wenige eine andere Entstehungsweise annehmen lassen, und daß wohl alle die eigentümliche gleichmäßige Form, in welcher sie uns jetzt entgegentreten, den gleich näher zu kennzeichnenden Vorgängen und Kräften verdanken, ist kaum zweifelhaft.

A. v. Lasaulx[1]) hat gezeigt, daß die Fjorde im südwestlichen Irland wesentlich als Wirkung der Brandung anzusehen sind, welche (weniger durch den Golfstrom, als vielmehr durch die vorherrschenden und häufig sehr stürmisch auftretenden Südwestwinde hervorgerufen) die zwischen von SW nach NO streichenden Wällen von Old Red Sandstone gelagerten Kohlenkalkmulden, das leichter verwitterbare Gestein zwischen widerstandsfähigerm herausgenagt hat. Ähnliche Verhältnisse haben auch bei der Herausbildung unsres Küstentypus mitgewirkt. Zunächst möchte ich auf die Tatsache hinweisen, daß in Algerien, welches Land allein bis jetzt hinreichend geologisch erforscht ist, die zahlreichen weit vorspringenden Vorgebirge aus alten kristallinischen Felsarten, Gneißen, Graniten, Schiefern, die als feinkörnig und fest bezeichnet werden, oder aus jüngern Eruptivgesteinen, besonders Basalt, ausnahmsweise auch aus hartem, kompaktem Nummulitenkalk bestehen, während in den Buchten miocäne Mergel, pliocäne, grobe, schlecht verkittete Sandsteinkonglomerate und Sandsteine, kurz weichere, jüngere Felsarten anstehen, welche augenscheinlich den zerstörenden Kräften des Luftkreises und der Brandung leicht unterliegen. Dunkle Glimmerschiefer, begleitet von Tonschiefer und jüngern Granitgängen, bilden die Vorgebirge von Cutha und Kap Negro südlich davon, ähnliches gilt von dem weit vorspringenden Râs ed Deir; an vielen Küstenpunkten der Provinz Oran treten granitische Gesteine auf, und ein größeres Granitgebiet (wohl palaeozoisch) liegt bei Nédroma nahe der Küste. In der Nähe der Tafna-Mündung bilden Basalte eine an einem Punkte bis 560 m hohe Steilküste bis zur Bucht von Beni Saf. Auch das Inselchen Rachgun ist der Rest eines alten Vulkans. Von Beni Saf an hat die Brandung alte Schiefer bloßgelegt, die auch das 272 m hohe Kap Ulhassa bilden, ebenso wie Kap Lindès

1) Aus Irland, Reiseskizzen und Studien, Bonn 1877, S. 87 ff. Wir rechnen diese Küste jetzt zu den Riasküsten und schreiben die Herausbildung dieser spitz zulaufenden Rias in erster Linie den Gezeiten zu.

und Falcon, während von Kap Figalo bis zur Mündung des Wed Madar vulkanische Gesteine steile, am Dj. Tuîla 371 m hohe Wände bilden. In pliocäne, schlecht verkittete Konglomerate, Sandsteine und Sande ist die kleine Bucht von Honein, östlich von Nemours, eingeschnitten, während die benachbarten Vorgebirge Tarca und Noé mit ihren 100 m hohen, fast senkrechten Wänden aus mächtigen, häufig als Marmor auftretenden Kalksteinschichten des untern Jura bestehen. Die gleichen leicht zerstörbaren Felsarten umschließen die innern Buchten von Oran und von Arzeu. Sehr lehrreich ist das Küstenstück vom Golf von Arzeu bis zum Kap Sidi Ferruch; geringer Wechsel der Formationen und Felsarten fällt dort mit geringer Gliederung der Küste zusammen. Dies 300 km lange Küstenstück bildet auf lange Strecken eine den normannischen Falaises ähnliche, gelegentlich beträchtlich höhere Steilküste, die an vorgelagerten Klippen und kleinen Felsinseln besonders reich ist. Von Mostaganem bis Ténès wird diese Küste von miocänen Mergeln und Tonen gebildet, die leicht und gleichmäßig der Zerstörung unterliegen, von da bis zum Kap Chenoua, östlich von Cherchel, aus mergeligen Kalksteinen der obern Kreide.

Die ostwärts von Kap Chenoua einschneidende flache Bucht von Tipaza ist wiederum, wie die von Honein, von Oran, von Arzeu in pliocäne, schlecht verkittete Konglomerate und Sandsteine eingeschnitten, deren steiler Abbruch allenthalben die Meereserosion erkennen läßt. Auf dieser ganzen Küstenstrecke wird nur durch die zwei Vorgebirge von Ténès und Chenoua die Einförmigkeit gemildert, und es ist daher sehr bezeichnend, daß diese 2- bis 300 m hoch mit steilen Wänden ansteigenden, zu jeder Jahreszeit von heftiger Brandung umtobten Vorgebirge aus sehr hartem, kompaktem Nummulitenkalk bestehen, der am Kap Chenoua marmorartig auftritt und als solcher ausgebeutet wird. Die Halbinselvorsprünge von Mers el Kebir und von Arzeu bestehen aus festen (wohl palaeozoischen) Schiefern, diejenigen, welche im Westen wie im Osten die Bucht von Algier begrenzen, vorherrschend aus kristallinischen Kalken wohl palaeozoischen Alters (Ficheur) und Glimmerschiefern, während an der Bucht südöstlich von Algier tertiäre Sandsteine, Konglomerate, Tone und Mergel auftreten, also ganz wie an den genannten westlichern Buchten und an den östlichen von Bougie und Bona. Die Ebenen, wie die Mitidja, die Chelifebene, die um den Salzsee

von Oran sind nicht etwa Deltabildungen, eben erst ausgefüllte und noch in Ausfüllung begriffene Buchten, ihre Entstehung reicht vielmehr in die Pliocänzeit zurück. Die Mitidja ist ein pliocäner Meeresgolf, dann durch Bildung des Sahel vom Meere getrennt ein erst allmählich aufgefüllter in den letzten Resten jetzt künstlich entwässerter See. Sie besteht meist aus gerollten Kieseln jeder Größe, die nur selten zu einem Konglomerat zusammengebacken und von einem gelblich grauen Schlamme bedeckt sind: ältere und jüngere Alluvionen. Auch reichen diese Ebenen, soweit sie dieser Entstehung sind, nirgends oder nur in sehr schmalen Streifen bis ans Meer, sie sind vielmehr durch ältere (miocäne und Buzaréa-Massif) Formationen von demselben getrennt, so daß die heutigen Golfe durchaus nicht als Reste ehemals größerer angesehen werden können. Auch Dünen kommen an diesen Buchten wohl vor, sind aber nie von irgendwelcher Ausdehnung, eben weil der flache, sandige, zeitweilig trocken liegende Strand fehlt. Auch das geschichtlich bedeutsame, weit vorspringende Kap Sidi Ferruch, westlich von Algier, besteht aus faserigem Granit und Glimmerschiefer, Kap Djinet, östlich von Algier, aus Basalt. Die gewaltige Gneiß- und Granitmasse am Nordhange des Dschurdschura tritt bei Bougie nahe ans Meer heran, die völlig geschlossene und unnahbare Steilküste zwischen Dellys und Bougie besteht ganz aus Nummulitenkalk- und Sandsteinen, der Gebirgssporn, in dessen Schutze Bougie liegt, und das Kap Carbon bestehen aus festen Jurakalksteinen. Das die Bucht von Bougie an der Ostseite begrenzende Kap Cavallo besteht aus einer Gruppe hoher Kegelberge tertiärer Granite, die durch tiefe Schluchten voneinander getrennt sind. Einige vorgelagerte Klippen zeugen von der vorsichgehenden Zerstörung. Von Dschidschelli ostwärts, wo das Tell meist aus kristallinischen Felsarten besteht, zeigt sich wiederum auffallend, daß der große Numidische Golf mit seinen Buchten von Collo und Philippeville von zwei mächtigen, aus festen Felsarten bestehenden Pfeilern begrenzt wird, der Halbinsel von Collo, die am Kap Bougaroni (die sieben Kaps) mit ihren Granit- und Quarzporphyrwänden steil zu großen Meerestiefen hinabstürzt und bei einer Höhe von 1186 m aus Granit und jüngern Eruptivgesteinen aufgebaut ist, und dem ebenfalls aus Granit und kristallinischem Schiefer bestehenden fast insularen Dschebel Edough, der nach Westen das

nach dem Eisengehalt seiner eruptiven Felsmassen benannte Cap de Fer vorstreckt. An der Ostseite, bei Bona und namentlich am Cap de Garde, fallen die deutlich geschichteten Gneiß- und Glimmerschiefer in Winkeln von 60—80° nach SO ein. Das breite Vorgebirge Filfila (Felfelah), welches die Bucht von Philippeville in zwei Unterabteilungen scheidet, besteht aus verschieden gefärbtem, feinkörnigem und höchst wertvollem Marmor, der schon von den Römern ausgebeutet wurde; das Kap Rosa, am östlichen Eingange des Golfs von Bona, wiederum aus 20 bis 30 m hohen Felswänden aus Nummulitenkalk.

Wir sehen also, daß an der ganzen Küste von Algerien die Buchten in leichter zerstörbare Felsarten eingeschnitten sind, während die Vorgebirge aus den festesten, widerstandsfähigsten bestehen. Es kommt nun noch ein zweiter Umstand hier in Betracht: das Küstengebiet von Algerien ist ein vielfach gestörtes, an Verwerfungen, Verschiebungen, Spalten und Bruchlinien reiches, wie die geologische Durchforschung an vielen Punkten festgestellt hat, und neuerdings auch Tchihatchef bezeugt. Die Schichten sind an vielen Punkten stark aufgerichtet und ihr Streichen nahezu senkrecht auf der Küstenrichtung, so daß also bei dem Vorhandensein von Spalten und Brüchen und bei dem Wechsel härterer und weicherer Felsarten der Brandungswelle sich allenthalben Punkte zu erfolgreichem Angriff boten. Noch bis in die nächste geologische Vergangenheit muß hier die feste Erdrinde großen Bewegungen unterworfen gewesen sein, denn selbst die jüngsten Ablagerungen, wie in der Mitidja und in der Chelifebene, haben noch Störungen erlitten. Eine Untersuchung in dieser Richtung ergibt, daß an der Küste von Algerien das Vorkommen der halbkreisförmigen Buchten gebunden ist nicht nur an raschen Wechsel der Formationen und Felsarten, sondern auch an Gebiete eng mit jenen zusammenhängender großartiger Schichtenstörungen. Einförmigkeit der geologischen und tektonischen Verhältnisse prägt sich dagegen auch in der Einförmigkeit der Küstenumrisse aus.

Daß die Küste von Algerien allenthalben vom Meere angegriffen wird, dafür liegen zahlreiche Zeugnisse vor. Es zeugen dafür die zahlreichen vor der Küste liegenden Inselchen und Klippen, die auf weite Strecken überhängenden und von zahllosen, geräumigen Grotten durchbohrten Felswände, vor allem

aber auch die Hafenbauten der Römer und der Franzosen. Diese Grotten sind meist von Scharen von Tauben bewohnt, oft aber sind sie so groß, daß die Fischer- und Zollboote darin Unterkommen finden. Von den Hafenbauten der Römer sind heute, wie ähnlich von den mittelalterlichen der Genuesen an der Südküste des Schwarzen Meeres, kaum noch Spuren vorhanden, wenn sie nicht, wie das kleine Hafenbecken von Cherchel, in den Felsen gehauen waren. Von dem gewaltigen Felsdamm, durch welchen die Römer der alten Julia Caesarea einen Vorhafen geschaffen hatten, ist trotz der Lage an einer ziemlich geschützten Bucht nichts als ein stark brandender unterseeischer Trümmerhaufen übriggeblieben. Die mit großen Kosten aufgeführten Hafendämme der Franzosen[1]) können da, wo sie ohne natürlichen Schutz im Hintergrunde der Buchten, wie bei Philippeville und Oran, errichtet worden sind, nur mit Mühe erhalten werden, jeder Sturm richtet Zerstörungen an, und sie gewähren den Schiffen nur wenig Schutz. Die riesige Brandung schlägt über die Hafendämme und zertrümmert sie mitsamt den Schiffen, die hinter ihnen Schutz suchen. Von Landbildung, Anschwemmung, Landfestwerden von Inseln ist an dieser ganzen Küste (außer an der Westseite des Golfs von Tunis) keine Rede, nur der Chelif hat vermocht, ein sehr kleines, noch nicht $3^1/_2$ qkm großes Delta der Küste anzulagern, an welcher ausnahmsweise die 100 m-Linie fast 10 km entfernt liegt. Auch anderwärts an der Küste von Nordafrika müssen wir der Brandung bei den in historischer Zeit nachweisbaren Veränderungen große Bedeutung zuschreiben. Daß in Barka z. B., wo ich allerdings nach wie vor auch eine positive Niveauverschiebung meine annehmen zu müssen, daneben oder besser infolge davon auch die Brandung die aus jungtertiären Schichten bestehende Küste um so erfolgreicher angreift, lassen die Vorgänge bei Bengasi nicht mehr bezweifeln. Die bei Tripolis eingetretenen Veränderungen lassen sich jedoch vollkommen auf letztere Ursache zurückführen. Schon Leo Africanus berichtet im Anfang des 16. Jahrhunderts von der dort wirksamen Meereserosion, welche die Stadt zurückweichen machte, und Admiral Beechey empfing zu Anfang des 19. Jahr-

1) Für diese Fragen ist benutzt: Mouchez, Instructions nautiques sur les côtes de l'Algérie, Paris 1879, und Mouchez, La côte et les ports de l'Algérie, au point de vue de la colonisation. Paris 1881.

hunderts den gleichen Eindruck. G. Rohlfs hält freilich an einem raschen Sinken des Landes fest. Er führt an, daß man vor 30 Jahren noch außerhalb der Stadtmauer am Strande entlang gehen konnte, was jetzt das Meer, dessen Wellen an den Mauern emporschlagen, nicht mehr erlaubt, ja er behauptet, daß innerhalb eines Jahres, 1878 bis 1879, nach seinen Beobachtungen das Meer sehr bedeutende Fortschritte gemacht habe. Da ich selbst Gelegenheit gehabt habe, die sogar längere Zeit und in gewissen Perioden sehr verschiedenen Wasserstände an den Küsten des Mittelmeeres zu beobachten, so möchte ich derartigen einmaligen Beobachtungen kein großes Gewicht beilegen. Auch Malta verkleinert sich lediglich unter dem Anprall der Wogen, nur darauf sind die an steiler Felswand endenden Karrenspuren zurückzuführen.

Daß an der ganzen Nordküste von Afrika einen großen Teil des Jahres eine bedeutende Brandung herrschen muß, ergibt sich sofort aus den dortigen Erwärmungs-, Luftdruck- und Windverhältnissen, über welche uns der beste Kenner derselben, Admiral Mouchez, gründlichen Aufschluß gibt. Es herrschen an der Küste von Algerien nahezu sieben volle Monate Winde aus dem vierten Quadranten, namentlich NW und N, beide treten häufig stürmisch und verheerend auf. Man bezeichnet letztere Windrichtung geradezu sprichwörtlich als den „Zimmermann von Majorka", weil dann gewöhnlich der Strand und die Häfen mit Schiffstrümmern bedeckt werden[1]). Ein einziger solcher Nordsturm vernichtete im Januar 1835 sämtliche (11) in die Bucht von Bougie geflüchteten Schiffe, ein andrer im Februar desselben Jahres überschüttete die Magazine auf den Molen von Algier, vernichtete 18 Schiffe im Hafen selbst und beschädigte 5 andre schwer; 1841 wurden sämtliche auf der scheinbar so sichern Reede von Stora liegenden Schiffe, auch ein Kriegsschiff, vernichtet, und 1854 blieben von 29 dort liegenden Schiffen nur 7 unverletzt; die 50 m hohe Felseninsel Srigina wird oft völlig von den Wogen verhüllt. Nach amtlicher Schätzung von 1856, d. h. in einer Zeit, wo der Verkehr hier noch sehr gering war, betrug der jährlich durch Schiffbruch allein auf der Reede von Stora erlittene Verlust $1\frac{1}{2}$ Millionen Franken. Noch im Winter

1) Schon der englische Admiral Smyth zu Anfang des 19. Jahrhunderts kennt diese Bezeichnung.

von 1878 wurden im Hafen von Philippeville hinter Dämmen, welche 15 Millionen Franken gekostet haben, 5 Schiffe zerschellt. Gleichen Gefahren ist auch der Golf von Tunis ausgesetzt, in welchem ebenfalls wiederholt ganze Flotten durch plötzlich hereinbrechende Stürme vernichtet worden sind. Selbst im Sommer und bei schönem Wetter tobt an einzelnen Küstenpunkten, wie z. B. Kap Ténès, untertags häufig eine außerordentlich heftige Brandung, nur durch die regelmäßige, sommerliche nordöstliche Brise hervorgerufen, das Meer löst sich in weißen Schaum auf, und kein Schiff könnte sich unter Segel gegen diesen Wind halten. Fast an der ganzen Küste ist auch im Sommer das Landen nur in wenigen geschützteren Buchten und in den künstlichen Häfen möglich. Auch die Fischerei wird an der ganzen, meist sehr fisch- und korallenreichen Küste, namentlich des westlichen Algerien, durch die häufigen heftigen Stürme und die Strömung erschwert; Thunfischereien anzulegen ist nur an wenigen Punkten möglich gewesen. Nur an einem Punkte an der Mündung der Wed Oubay, nahebei, südöstlich, von Dellys, ist die Anlegung von Salzgärten möglich gewesen[1]). Auch der Mangel an Ankergrund bei den großen Tiefen macht die Küste unnahbar, und so sehen wir, daß dieselbe auf ungeheure Strecken unbewohnt und unbebaut ist, man im Vorüberfahren nur hier und da das Feuer eines einsamen Hirten erblickt, und sich die Bewohner auf den wenigen begünstigteren Küstenpunkten zusammendrängen. Auf eine Strecke von 334 km entbehrt z. B. die Küste zwischen Oran und Algier jeder natürlichen Zufluchtsstätte. So ist die geringe Sicherheit und Zugänglichkeit der Küste ein schweres Hindernis der Entwicklung des Landes. Selbst die wenigen natürlichen Reeden, die gegen W, zum Teil auch gegen NW geschützt sind, sind, wie die oben angeführten Unfälle zeigen, weit weniger sicher, als man auf den ersten Blick glauben möchte, denn auch dort ist das Meer beständig bewegt, weil die um das Vorgebirge hereinkommenden Wellen (und Strömung) den von der Südostseite der Bucht zurückgeworfenen begegnen. Selbst der geringste Sturm, welcher auf dem Golfe du Lion ausbricht, ruft, auch wenn er die Küste von Algerien gar nicht erreicht,

1) Wenn sie überhaupt noch bestehen, müssen sie von so geringer Ausdehnung sein, daß ich sie 1906, wo ich zweimal dicht an ihnen vorbei gekommen bin, nicht gesehen habe!

dort heftige Brandung hervor. Meist kann man sich dieser Küste nur bei ganz ruhigem Wetter ungefährdet nähern, aber auch dann drohen die dieselben kennzeichnenden Nordstürme, die meist urplötzlich hereinbrechen, beständig Gefahr. Einzelne Vorgebirge sind fast zu jeder Zeit so umstürmt, daß ihnen die Schiffer ähnlich wie dem Râs Addâr, dem treulosen Vorgebirge, von den Europäern schmeichelnd Kap Bon genannt, Namen wie Teufelsspitze, Tolle Spitze, Verfluchtes Kap u. a. beigelegt haben. Diese Verhältnisse sind es, welche die Bewohner dieser Küsten im Altertum instand setzten, sie erst so spät Griechen und Römern bekannt werden und später wieder in Dunkel versinken zu lassen, so daß die Rîfküste heute noch zu den wenigst bekannten Küsten der Erde gehört. Ein vom Lande wie von der See schwer zugängliches Küstengebiet nahe einer vielbefahrenen Meerstraße, das sind die günstigsten Bedingungen zur Entwicklung der Seeräuberei. Eben diese Verhältnisse, namentlich die so häufig und plötzlich hereinbrechenden Nordstürme, haben die zahlreichen Versuche europäischer Mächte — es sei nur an Karls V. Unternehmen gegen Algier 1541 erinnert —, diesem Unwesen zu steuern, scheitern gemacht.

Es ist daher sehr auffallend, daß die Franzosen erst sehr spät, und nachdem sie schweres Lehrgeld hatten zahlen müssen, begonnen haben, Häfen anzulegen, zum Teil aber nach Mouchez' Ansicht an Küstenpunkten, wo sie ihren Zweck nie völlig zu erfüllen vermögen und steter Gefahr ausgesetzt sind. Namentlich gilt dies von den im Hintergrunde der Buchten angelegten Häfen von Oran und Philippeville, in welchen die Schiffe nie völlig sicher sind und Segler nur bei ruhigem Wetter einlaufen können, die auch sofort beim Erlahmen der Wachsamkeit dem Schicksale des Hafens von Ténès erliegen werden, dessen auf eine kleine Felsinsel gestützte Dämme noch vor der Vollendung vom ersten Sturme zertrümmert wurden. Selbst der geschützteste, der Hafen von Algier, ist häufigen Beschädigungen ausgesetzt, der von Bona ist zu klein und seicht, um z. B. Panzerschiffe aufzunehmen, und, das einzige Beispiel dieser Art, von Versandung bedroht.

Eine weitere Kraft, welche bei der Herausbildung dieses Küstentypus tätig ist, ist die Küstenströmung. Es ist bekannt, daß der Verdunstungsverlust des Mittelmeeres vorzugsweise durch einströmende Wassermassen aus dem Ozean und dem Schwarzen

Meere ersetzt werden muß. Auf Grund eingehender, erst zu späterer Veröffentlichung bestimmter Untersuchungen, die namentlich auch die bisherigen Vorstellungen über die Strömungen im Mittelmeere klären und vielfach ändern werden, bin ich zu dem Ergebnis gelangt, daß über dem Mittelmeere eine Wasserschicht von mindestens 3 m jährlich verdunstet, wahrscheinlich beträchtlich mehr (also jedenfalls mehr als doppelt soviel als man bisher mit J. Herschel gewöhnlich annahm), davon werden ca. 25 Prozent unmittelbar durch Regen, ca. 10 Prozent mittelbar durch die Flüsse ersetzt. Vom Schwarzen Meere her ist der Ersatz aber gering, etwas über 7 Prozent des Verdunstungsverlustes, wie man schon daraus schließen konnte, daß der Salzgehalt des Archipels, ja des Marmara-Meeres kaum merkbar herabgedrückt wird. Der Ozean muß also im wesentlichen den Verdunstungsverlust des Mittelmeeres ersetzen, und der Querschnitt der Meerenge ist ein so großer, daß in der Tat auch unter Berücksichtigung der untern Gegenströmung die noch zu ersetzende Wassermenge nicht nur leicht ersetzt werden kann, sondern die Geschwindigkeit der Einströmung auch ihrerseits es wahrscheinlich macht, daß die Mächtigkeit einer Verdunstungsschicht zu 3 m zu niedrig angenommen ist. Jedenfalls sind es gewaltige Wassermassen, welche durch die starke Verdunstung in das Mittelmeer gezogen werden, die Verdunstung und die Winde sind dort die Kräfte, welche Strömungen hervorrufen. Von einer großen, das ganze Mittelmeer umkreisenden Strömung, von der man noch immer zuweilen lesen kann, ist selbstverständlich keine Rede, selbst die an der Nordküste Afrikas ostwärts bis gegen die syrische Küste hin verfolgbare Strömung, welche die Gebiete der stärksten Verdunstung kennzeichnet, nach welchen noch überdies die vorherrschende Windrichtung die Wassermassen hintreibt, wird sehr häufig durch den Wind unterbrochen und abgelenkt. Am schärfsten ist die Strömung an der Nordküste von Kleinafrika ausgeprägt, wo, wie ich früher nachgewiesen habe, die kühlern Wassermassen des Ozeans sogar klimatisch wirksam sind. Ihre mittlere Geschwindigkeit beträgt an der Küste von Algerien 1 Seemeile in der Stunde, etwas weiter hinaus jedoch häufig 2—3 Seemeilen, so daß Lotungen und Fischen fast unmöglich werden. Nach Osten hin wird sie schwächer und jenseits Kap Bougaroni wird sie in ihrer Richtung und Stärke schon wesent-

lich vom Winde beeinflußt. Die häufigen Nordwinde drängen nun diese Strömung an die Küste heran und geben ihr eine mehr ostsüdöstliche und südöstliche Richtung, so daß sie, schräg auf die Westseite der weit vorspringenden Vorgebirge stoßend, zum Teil gegen Süden abgelenkt wird, in die Golfe eindringt und, dieselben als Neerstrom umkreisend, an ihrem westlichen Eingange wieder in die Hauptströmung einbiegt. In allen diesen Golfen ist ein solcher Wirbel nachgewiesen. Je weiter das östliche Vorgebirge vorspringt, um so regelmäßiger und stärker ist diese Gegenströmung; im Golf von Oran und von Algier treibt sie die aus diesen Häfen bei schwachem Winde auslaufenden Segler häufig nach Westen gegen Mers el Kebir und Pointe Pescade ab. Während also in 1—2 Seemeilen Abstand von der Küste die östliche Strömung herrscht, herrscht in den Buchten eine westliche Gegenströmung. Die Fahrt in östlicher Richtung geht immer schneller als in westlicher, und die von N kommenden Schiffe müssen dieser Strömung wegen stets eine 8—10 Seemeilen westlichere Richtung einhalten; nach Algier bestimmte Schiffe z. B. müssen so steuern, als ob Kap Sidi Ferruch ihr Ziel wäre. Winde vermögen diese Strömung wohl zu beeinflussen, aber höchst selten umzukehren. Es kann kein Zweifel sein, daß diese Strömungen, wie sie einerseits die Golfe von Sinkstoffen rein halten, anderseits bei der Herstellung der Kurve, vielleicht auch der Vertiefung der Buchten, mitwirken.

Denselben, hier seiner Entstehung und Herausbildung nach betrachteten Küstentypus haben wir nun auch an der spanischen Mittelmeerküste von der Meerenge bis Kap Palos. Dort haben wir nach E. Suess den abgebrochenen Innenrand der Betischen Kette. Wenn die Ausbuchtung dieser Steilküste weniger regelmäßig ist, so beruht dies sowohl auf den etwas abweichenden geologischen und tektonischen Verhältnissen, als namentlich auf dem Fehlen der Kräfte, welche sich an der gegenüberliegenden Küste so wirksam erwiesen, Brandung und Strömung. Das Küstenstück von Kap Palos bis Kap Nao bildet den Übergang zu dem zweiten hier zu betrachtenden Küstentypus, welcher jenseits Kap Nao deutlich ausgeprägt ist. Die Küsten von Sardinien und Corsica bedürfen noch eingehender Untersuchung, jedenfalls hat die Meereserosion auch dort bei der Herausbildung der heutigen Formen wesentlich mitgewirkt, der Gegensatz zwischen der dem

Südwest zugekehrten Seite und der ruhigen Ostküste ist ein zu auffälliger; von Corsica wissen wir überdies, daß dort in den Riasbuchten die Brandung in hohem Grade zerstörend wirkt[1]).

Wo bleiben nun die an der Nordküste Kleinafrikas abgeriebenen Massen? Ich möchte die Vermutung aussprechen, daß sie teilweise an der Bildung der Sand- und Schlammbänke der Flachsee zwischen Sizilien und Afrika teilnehmen, teilweise an der Westseite des tief eindringenden Golfs von Tunis durch die Gegenströmung abgelagert werden und mit dem Medscherda jene großartigen Landbildungen und einen neuen Küstentypus hervorrufen. Über diese Gegend sollen hier nur wenige Bemerkungen folgen, da über dieselbe in letzter Zeit von verschiedenen Seiten, auch in diesen Blättern, Untersuchungen angestellt worden sind[2]). Die mit dem Absinken eines Teiles des Gebirges verbundene Landzertrümmerung hat hier etwas größere Ausdehnung gehabt; die beiden Seen von Biserta füllen Einsturzbecken aus, ihre Verbindung mit dem Meere ist vielleicht lediglich auf die Süßwasserflüsse zurückzuführen, welche sie aufnehmen. Gleicher Entstehung dürften die Sebcha El Sedjum bei Tunis und der jetzt in Austrocknung begriffene Fetzarasee bei Bona, sowie die vier kleinen küstennahen Becken bei La Calle sein, El Melah (salzig), El Ubeira, El Hut und Labheira (nur ein Sumpf). Der Golf von Tunis war dem entsprechend inselreich; außer den noch vorhandenen Zembra und Zembretta, Plane und Pillau waren auch der Hügel von Karthago und der Höhenrücken (Kabeur el Djeheli),

1) Recherches hydrographiques sur le Regime des Côtes, Dépôt des cartes et plans de la Marine, Heft 2, p. 110.

2) Vgl. besonders Charles Tissot, Géographie comparée de la Province romaine de l'Afrique, Paris 1884, I, p. 76 ff., und F. Partsch, Peterm. Mitt. 1883, S. 201 ff. Meine dort von Partsch widerlegte Ansicht bezüglich des Medscherda hatte ich selbst längst als irrig erkannt (vgl. Deutsche Revue 1882, S. 234), und jenen Hebungserscheinungen, die ich übrigens nicht als selbstbeobachtet hinstellte, sondern auf Guérin und Reclus zurückführte, stehe ich seit Jahren sehr skeptisch gegenüber; 1876 war auch ich allerdings nicht frei von den damals herrschenden Anschauungen. Das Verständnis der dortigen Vorgänge wird wesentlich gefördert durch die auch von Tissot noch nicht benutzten neuen Aufnahmen der Franzosen, Carte de la Tunisie. 1 : 200000. Paris 1884, namentlich Blatt 2 und 5 (Biserta und Tunis). Auch die beiden französischen Seekarten Nr. 3603 (Bucht von Tunis in 1 : 35000) und 3487 (Porto Farina in 1 : 25000) kommen wesentlich in Betracht. Eine eingehende Untersuchung würde hier zu viel Raum erfordern.

welcher mit Kalâat el Wed (Castra Cornelia) endet, ursprünglich Inseln. Dieser letztere Höhenrücken hat eine Länge von 12 km und eine Höhe von 50 m, er wird jetzt an seiner Westseite vom Medscherda begleitet, während dieser seit den Bürgerkriegen und bis ins Mittelalter der Ostseite folgte. Jedenfalls legt Tissot (abweichend von Partsch) keine der sich stetig verschiebenden Medscherda-Mündungen durch diesen Höhenrücken, und auch die neue Karte macht es unwahrscheinlich, daß der Hügel von Kalâat el Wed noch eine Insel für sich gebildet habe. Der Hügel von Utika ist vielleicht nicht erst durch Anschwemmung verlandet, sondern gehört einer aus etwas älterm Gestein bestehenden Landzunge an. Die geringe Meerestiefe und die Inseln kamen wesentlich in Betracht bei den raschen Landbildungen, die der Medscherda und die Strömung vereint hier bewirkten. Die Deltabildung des Medscherda beginnt schon ca. 6 km oberhalb Teburba. Tissot schätzt den Landzuwachs hier seit 2100 Jahren auf 250 qkm, das gesamte Neuland mag eher wohl das Doppelte betragen. Die Haffe von Tunis, von Karthago (Sebcha er Ruan), von Porto Farina und die noch heute über das Delta des Flusses, namentlich in der Nähe des Hügels von Utika verstreuten Sumpfbecken kennzeichnen die vor sich gehende Verlandung. Nach der genauen Beschreibung des Polybios (I, 73) muß die heute durch einen Dünensaum vom Meere getrennte Sebcha er Ruan noch eine Meeresbucht gewesen sein; die Landenge, welche damals zwischen dieser Bucht und dem Haff von Tunis die Halbinsel von Karthago mit dem Festlande verband, scheint sich aber seit jener Zeit, eben weil sie der Anschwemmung entrückt wurde, nur sehr wenig verbreitert zu haben, denn während Polybios ihre Breite zu ca. 25 Stadien, d. h. 4,6 km (die Stadie zu 185 m) angibt, beträgt sie jetzt 5 km. Wohl aber hat sich der südliche, das Haff von Tunis absperrende Dünenzug von $^1/_2$ Stadie (nach Appian) auf 6- bis 900 m und selbst an der schmalsten Stelle auf mehr als 200 m verbreitert[1]). Die Mitwirkung der Strömung[2]) bei diesen Landbildungen prägt sich deut-

1) Nach Carte de la Tunisie Blatt 5: die Seekarte 3603 gibt beträchtlich geringere, aber noch immer dem Altertum gegenüber weit größere Zahlen.

2) Ich finde das Vorhandensein einer solchen Gegenströmung im Golf von Tunis allerdings nirgends bezeugt, meine es aber schließen zu müssen. Auch die Gegenströmungen in den kleinen algerischen Buchten, namentlich

lich in der genau zu verfolgenden Verschiebung der Medscherda-Mündung gegen Norden aus. Mag der Fluß auch bei Hochwasser schon im vorigen Jahrhundert sich teilweise in das Haff von Porto Farina ergossen haben, so scheint er doch seine Hauptmündung erst in allerneuester Zeit dorthin verschoben zu haben. Während nämlich Mouchez 1876 noch die Hauptmündung unmittelbar in den Golf gehen läßt, zeichnet Perrier 1884 nur eine Mündung in das Haff. Die gleiche Erscheinung aus gleicher Ursache wie hier haben wir an dem dem Medscherda nächsten größern Flusse des östlichen Kleinafrika, der Seybuse. Diese hat seit römischer Zeit ihre Mündung 7—8 km nach Westen verrückt und ergießt sich heute unterhalb der Ruinen von Hippo. Ihr altes Bett ist 17 km oberhalb in einem trocknen Arme angedeutet, den die Eingeborenen El Khelidj, die Kanäle, nennen, und der am Meere in den Sümpfen von Gerâa bu k'mira endet[1]).

So tritt uns hier infolge dieser Neubildungen ein neuer Küstentypus entgegen, eine flache, einem schwach gespannten Seile ähnliche Kurve, gestützt auf die landfest gewordene Insel von Karthago und die felsige Halbinsel von Porto Farina. Dieser Küstentypus, bei welchem sich also eine mit großem Radius beschriebene flache Kurve an die andere reiht und die so gebildeten flachen Buchten durch mäßig vorspringende, aus landfest gewordenen Inseln bestehende Vorgebirge (seltener durch vorgeschobene Deltaspitzen) begrenzt werden, ist Flachküsten eigen, die im Vorrücken begriffen und von Haffen begleitet sind. Auf Karten kleinen Maßstabes könnte man diesen Küstentypus mit

---

der von Bona, haben wir erst durch Mouchez kennen gelernt, nur westlich der Halbinsel Tres Forcas war eine solche schon früher bekannt (vgl. Mediterranean Pilot vol. London 1873, p. 25). Da nun eine starke östliche, auf Kap Bon gerichtete Strömung quer vor dem Golf von Tunis vorhanden und hier die vorherrschende Windrichtung eine ausgesprochen nordöstliche ist, so scheint mir kein Zweifel erlaubt, daß auch hier eine solche Gegenströmung vorhanden ist, welche im Verein mit den Nordostwinden die Ostseite des Golfs rein von Sinkstoffen und die dortigen größern Meerestiefen erhält, während sie an der Westseite die Sinkstoffe ablagert und den Medscherda nordwärts drängt. Daß die vorherrschenden Ostwinde eine Barre vor dem in das Haff von Tunis führenden Kanale bilden, bezeugt Medit. Pilot p. 265.

1) Tissot a. a. O. p. 45. Vgl. die folgenden Abschnitte: Die Stätte von Karthago und Am Golf von Bona.

dem eben erforschten leicht verwechseln. Er ist ganz andrer Entstehung und für Besiedelung und Verkehr noch weit ungünstiger, insofern eine solche Küste wegen der Flachheit des angrenzenden Meeres unnahbar ist und der natürlichen Zufluchtsstätten ganz entbehrt, künstliche Häfen wegen der andauernden Neubildung von Land noch vergänglicher sind als dort. Dieser Küstentypus ist außerordentlich häufig am Mittelmeere, am schärfsten ausgeprägt an der Westseite Italiens vom Golf von Neapel bis zum Golf von Spezia und vor allem an der Küste von Languedoc. Diese Form der Flachküste steht in der Mitte zwischen der geschlossenen Flachküste, wie wir sie etwa an der Nordwestseite von Jütland oder an der atlantischen Seite der Sahara haben, und der aufgeschlossenen Flachküste, als deren Muster die atlantische Küste der Vereinigten Staaten anzusehen ist. Sie wäre vielleicht besser statt als Küstentypus von Languedoc als flachbogige Flachküste zu bezeichnen.

Auch an der Westküste Mittelitaliens haben wir es mit einem Abbruch und mit Einsturzkesseln zu tun, durch welche dieselbe ursprünglich reicher gegliedert war. Hier aber vereinigten sich verschiedene Umstände, um diesen ungünstigen, einförmigen Küstentypus herauszubilden. Es blieben Bruchstücke des hier nur in geringe Tiefe gesunkenen kristallinischen Kerns, ja selbst Teile der geschichteten äußern Zone des Ur-Apennin als Inseln in seichterm Meere erhalten. Sie dienten, ähnlich wie am Golf von Tunis, wenn sie küstennahe waren, wie die von Gaëta, Circello, Monte Argentaro, Piombino u. a., oder wenn sie innerhalb der Golfe lagen, wie die Monti dell' Ucellina und die Pisaner Berge, den Sinkstoffen als Stützpunkte, welche die hier auf der niederschlagreichern, breitern Südwestabdachung der verbreiterten Halbinsel größere Entwickelung erlangenden Flüsse mit sich führten. Diese Sinkstoffe werden durch die zeitweilige nach NW gerichtete Strömung an der Küste entlang geführt und an günstigen Punkten, wie man namentlich jetzt am Golf von Spezia beobachtet, abgelagert. Der Serchio verdankt dieser Küstenströmung das auffällige Knie in seinem untersten Laufstück. In der Zeit von 1759—1806, wo man ihn genau beobachtete, wich er beständig nach Norden aus, bis man ihn in letzterm Jahre durch Kunstbauten festlegte. Auch dort kennzeichnen wie an der Mündung des Rhone zur Sicherung der Einfahrt errichtete Festen von

1759, 1797 und 1853 das Ausweichen und Vorrücken der Mündung, das ca. 2 km im Jahrhundert betrug[1]). Auch der Arno ändert genau an der entsprechenden Stelle wie der Serchio seine bisherige Südwestrichtung. Diese Küstenströmung wird lediglich durch die einen großen Teil des Jahres herrschenden Südwestwinde hervorgerufen, welche große Wassermassen durch die breite Öffnung zwischen Sizilien und Sardinien ins Tyrrhenische Meer hineindrängen, und an den entgegenstehenden Küsten, da sie nur nach NW über die Flachsee des Toskanischen Archipels einen Abfluß finden, zuweilen bis 4 m steigen machen[2]). Auch die vulkanische Tätigkeit, die hier in der Diluvialzeit und noch später besonders hervortrat und ganze Gebirge, wie das Albaner und die des südlichen Toskana, geschaffen hat, hat wesentlich bei Ausfüllung der Golfe mitgewirkt. Die Veränderungen, welche sich hier selbst noch in geschichtlicher Zeit vollzogen haben, sind so großartige, daß an der toskanischen Küste von den Bedingungen, unter welchen sich die Tyrrhener zu einem Seevolke entwickelten, nur noch der Erzreichtum, teilweise auch die Inseln geblieben sind; die Golfe und sichern Häfen sind durch riesige Anschwemmung infolge der Ausrodung der im Altertum das Schiffsbauholz liefernden Wälder verschwunden, Malaria brütet über den verödeten Stätten einer altehrwürdigen Kultur[3]). Der Reichtum einzelner toskanischer Flüsse an Sinkstoffen ist ein staunenswerter, der Ombrone führt bei Hochwasser 5 Prozent, in neuester Zeit 8 Prozent fester Stoffe mit sich. Toskana ist heute ein vom Meere abgewendetes Land, seine einzige Hafenstadt, Livorno, ist nur durch Kunst geschaffen und wird nur durch Kunst erhalten, seine Städte liegen im Innern, die Küstengebiete sind dünn bevölkert und von geringer Bedeutung.

Größere, geradezu wunderbare Formenschönheit und Regel-

1) A. Cialdi, Sul moto ondoso del mare e su le correnti di esso, specialmente su quelle littorali. Rom 1866. pag. 447.

2) Cialdi a. a. O. p. 373.

3) Nähere Ausführungen mögen auch hier unterbleiben. Es sei auf meine Untersuchungen in der Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie, Bd. V, S. 65, und auf E. Reyer, Aus Toscana. Geologisch-technische und kulturhistorische Studien. Wien 1884. S. 89ff.; auch H. Nissen, Italische Landeskunde. Berlin 1883. S. 305ff., und G. vom Rath, Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellsch. XXV, S. 118, verwiesen.

mäßigkeit weist dieser Küstentypus in Languedoc[1]) auf. Dort schwingt sich die Küste vom Fuß der Pyrenäen bei Collioure in acht Kreisbogen zum Alpensystem am Kap Couronne; landfest gewordene Inseln und die Rhonemündungen bilden die Stützpunkte der Kreisbogen. Der schönste derselben ist der zwischen der Jurakalkinsel von Leucate und dem Inselvulkan von Agde aufgehängte; derselbe ist von beinahe absoluter Regelmäßigkeit, wie vielleicht nirgends wieder in der Natur, und mit einem Radius von 45,75 km beschrieben. Die Öffnung der Bucht[2]) beträgt 53,25 km, die Tiefe 11,85 km. Diese Zahlen kennzeichnen diesen Flachküstentypus am besten, wenn man sie mit den oben für den Steilküstentypus von Algerien gegebenen vergleicht: herrschte dort Zerstörung vor, so hier Aufbau. Die Meerestiefen sind überall sehr geringe, und die Tiefenlinie von 10 m verläuft peinlich regelmäßig in einem konzentrischen Kreisbogen in einem Abstande von 1,35 km. Dort, wo der Mittelpunkt des Kreises zu suchen ist, wird eben die Tiefe von 100 m erreicht, also in einem Abstande von 45 km, während in Algerien die 100m-Linie nur 4—5 km entfernt ist. Die Regelmäßigkeit, mit welcher sich der Meeresgrund senkt, ist so groß, daß die Fischer aus der Meerestiefe ihre Entfernung von der Küste berechnen, und zwar auf je 20 m Tiefe einen Küstenabstand von 3 Milles (5,5 km) annehmen.

Auch diese Küste, wie sie heute ist, ist zum Teil erst in geschichtlicher Zeit geworden. Die Bewegungen der festen Erdrinde, von welcher auch hier das Auftreten vulkanischer Berge zeugt, hatten hier eine Küste geschaffen, welche an Aufgeschlossenheit und reicher Gliederung derjenigen der Provence, welche die ursprünglichen Verhältnisse besser zu wahren vermocht hat, sehr ähnlich war. An der Küste der Provence[3]) fehlten die Bedingungen zu größern Veränderungen fast ganz, sie war und ist

1) Vgl. die französischen Küstenkarten Nr. 2358 und 2474 in 1:150000. Wir haben hier ein gutes Muster einer thalassogenen Schwemmlandküste vor uns.

2) Gemessen von Kap Leucate nach Kap Agde; der Radius bezieht sich auf den Bogen von der Grau de la Franqui zur Hérault-Mündung. Wie in bezug auf Toskana beruhen die Ausführungen des Verfassers auch hier zum Teil auf eigenen Beobachtungen.

3) Vgl. französische Küstenkarten Nr. 2681 und 2682.

ärmer an Inseln, die wenigen vorhandenen sind sehr klein und erheben sich meist schon aus tieferm Meere und in größerm Abstande von der Küste, die Küste sinkt hier überhaupt rasch zu großen Meerestiefen hinab, es münden nur wenige kleinere und sinkstoffärmere Flüsse, die nur kleinere Teile der tiefer einschneidenden Buchten, wie bei Cannes, Fréjus, Tropez, Hyères, zu verlanden vermocht haben, es fehlte vor allen Dingen ein großer sinkstoffreicher Strom wie der Rhone, der etwa bei Nizza mündete, und dessen Sinkstoffe die auch hier vorhandene (zeitweilige) Küstenströmung hätte westwärts tragen und in den Buchten und zwischen den Inseln ablagern können. Auch ist der Südost hier in dem engern Meere schon weniger wirksam. So haben wir hier einen Steilküstentypus, welcher, rein morphologisch betrachtet, etwa in der Mitte steht zwischen dem von Algerien und dem am Archipel vorherrschenden. Mit dem von Algerien hat er die kleinen halbkreisförmigen Buchten gemeinsam, die hier in gewisser Zahl auftreten, aber sämtlich durch Neulandbildungen entstanden sind.

Auch das ursprünglich felsige Gestade von Languedoc war reich an Buchten, weit vorspringenden Vorgebirgen und Inseln. Ein ganzer Archipel von 12—15 Inseln, meist Bruchstücke des nördlich angrenzenden Jura- und Kreidekalkgebirges der südlichen Cevennen, erhob sich hier vor der Küste aus seichtem Meere. Teils sind sie heute ganz verlandet, wie die Montagne de la Clape, die größte von allen, die durch ihre langgestreckte Gestalt am meisten die Landbildung gefördert hat, die Gruissan, St-Martin, Ste-Lucie und Peyriac, teils bilden sie Vorgebirge, wie das von Leucate und der aus Dolomit und Kalkstein der Juraformation aufgebaute Felsen von Cette, teils sind sie aber auch noch als Haffinseln erhalten, wie Aute (alta) und Planasse im Etang de Bages. Dazu kam noch, abgesehen von einigen kleinern, der doch wohl ursprünglich insulare Vulkan von Agde mit der vorgelagerten vulkanischen Klippe Brescou, der vielleicht vor 2500 bis 3000 Jahren noch tätig gewesen ist. Er ist als der letzte Ausläufer einer Reihe vulkanischer Durchbrüche, welche über St. Thibéry, Gabian, Caux, Nizas bis Escandolgue de Lodève und dem vulkanischen Gebiete des Aveyron, Cantal usw. hinleitet. Ein inneres Meer breitete sich zwischen und hinter diesen Inseln aus. Dasselbe wird uns von Avienus (Ora Marittima v. 576—584) im vierten nachchristlichen Jahrhundert, allerdings wohl im Anschluß

an ältere Quellen, sehr anschaulich geschildert. Es war der Lacus Rubresus, wie ihn Pomponius Mela (II, 5), oder Rubrensis, wie ihn Plinius (III, 5) nennt, der aber schon damals so seicht war, daß die Römer Kunstbauten errichten mußten, um mit Schiffen größten Tiefganges Narbonne noch zu erreichen, das damals noch dicht an der Audemündung lag. Daß der große (spatiosus admodum) Rubresus-See schon zu Beginn unserer Zeitrechnung nur durch einen oder mehrere enge Kanäle mit dem Meere verkehrte, also bereits durch eine die äußern Inseln miteinander verbindende Nehrung abgeschlossen war, bezeugt ausdrücklich Pomponius Mela (II, 5). Während aber die Römerstraße von Ruscino nach Narbo sich an der Landseite des innern Meeres hielt, geht heute die Eisenbahn von Perpignan nach Narbonne mitten durch das seitdem an seine Stelle getretene Schwemmland.

Die Landbildung begann hier von zwei Seiten, von innen und von außen[1]); an der innern beteiligte sich am eifrigsten der Aude, der dort, wo er bei Sallèles in die Bucht eintrat, das Schwemmland sogar um 12 m über Meer erhöht hat. Die alten Denkmäler von Narbonne lassen erkennen, daß dort eine Schicht von 30—40 cm im Jahrhundert aufgeschwemmt worden ist. In den letzten sieben Jahrhunderten ist zwischen Coursan und dem Meere eine 14 km lange Ebene geschaffen worden. Der Fieber erzeugende See von Capestang (Caput stagni), der durch einen bei Sallèles abgeleiteten Kanal mit den Sinkstoffen des Aude zugeschüttet werden sollte, was aber durch ein Hochwasser des Aude vereitelt wurde, ist die innerste Bucht des ehemaligen Binnenmeeres, welche ähnlich dem latmischen Golfe durch den senkrecht auf die vorgelagerte Insel la Clape einmündenden Aude abgeschnitten wurde. Die eigentümliche Bestätigung der hier in geschichtlicher Zeit rasch fortgeschrittenen Neubildung von Land, welche uns noch heute die Ortsnamen von Languedoc liefern, hat schon Astruc[2]) hervorgehoben: alle Orts-

1) Über die Anschwemmungen des Aude gibt recht lehrreichen Aufschluß Cons, Privatdozent der Geographie zu Montpellier, im Bulletin de la Soc. Languedocienne de Géographie, T. V, 1882, p. 161ff. Vgl. auch Ch. Lenthéric, Les villes mortes du Golfe de Lyon, 3ème ed. Paris 1879, p. 179ff.

2) Mémoires pour l'histoire naturelle du Languedoc. Paris 1737. p. 372.

namen im Innern sind keltischen, diejenigen an der Küste griechischen oder lateinischen Ursprungs. Das Küstengebiet ist eben erst später gebildet und bewohnbar geworden. Jedenfalls spielte der Seewind, der Autan, der zuweilen die Wassermassen staut und sie zwingt, ihre Sinkstoffe in den See fallen zu lassen, sowie namentlich von November bis April der vorherrschende SO bei der Verlandung eine Rolle. Weit wichtiger aber ist die Küstenströmung, welche von außen Dünenwälle vor den Lücken zwischen den Inseln aufbaute, durch welche sich die Flüsse eine Mündung offenhalten mußten. Die Küste von Languedoc wird nämlich durch eine der Küste von der Rhonemündung gegen die Pyrenäen hin folgende Küstenströmung gekennzeichnet, welche die vom Rhone und den weiter westwärts mündenden Flüssen ins Meer geführten Sinkstoffe nach Westen trägt und an der Küste entlang ablagert, also zunächst vorzugsweise an den Eingängen in das ehemalige ruhige innere Meer. Doch ist festzuhalten, daß diese Küstenströmung, wie diejenige an der Westseite Italiens, nur eine zeitweilige ist, hervorgerufen durch die in diesem Meere vorherrschenden SO-Winde; an 85 Tagen des Jahres hat man an dieser Küste im Mittel O und SO, und davon an 23 Tagen schwere See, während nur an 17 Tagen SW herrscht, der hier nie schwere See hervorruft. Es vermag diese Strömung eine Geschwindigkeit von 5,5 bis 7,5 km in der Stunde zu erreichen. Die vorherrschende Windrichtung und die heftigen Südoststürme wirken nun auch insofern bei der Verteilung und Ablagerung der Sinkstoffe mit, als sie auf dem seichten Grunde Sand und Schlamm aufregen und gegen die Küste drängen, wo sie die, wie man aus der Verteilung der Sinkstoffe schließen muß, sehr schmale, vielleicht nur 4 km breite Küstenströmung, bzw. die Küstenversetzung weiter nach Westen trägt, in der Weise, daß, wie in einem Flusse jedes Hochwasser die schweren Rollstücke, sie verkleinernd, ein Stück weiter stromab trägt, die durch jeden Sturm hervorgerufene oder verstärkte Küstenströmung die Massen, die beim Erlahmen ihrer Kraft zu Boden gesunken waren, wenigstens die etwas schwerern Teile wieder aufhebt und ein Stück weiter trägt. Eine von Élie de Beaumont und Dufresnoy vorgenommene Untersuchung der Sandproben, welche westlich von der Rhonemündung und bei Cette entnommen worden waren, ergab, daß dieselben von der Zerstörung ein und derselben

Felsart herstammen müssen, nämlich des Granits, und daß sie daher nur auf den Rhone bzw. Durance zurückzuführen sind. Das gleiche Ergebnis liefern zahlreiche Beobachtungen, nach welchen im Hafen von Cette Baumstämme und andere schwimmende Gegenstände angetrieben wurden, welche nur von einer Überschwemmung des Rhone herstammen konnten[1]). Durch die Küstenströmung unter Mitwirkuug des Südost vom Rhone herbeigeführte Sinkstoffe sind es also, welche den Hafen von Cette versanden, aus welchem man jährlich bis 100000 cbm Sand und Schlamm ausbaggern muß, und welche nach Bourguignon-Duperré den ganzen Strand zwischen den Rhonemündungen und Cette geschaffen haben. Weiter nach Westen mögen dann die Sinkstoffe des Hérault und der andern Küstenflüsse überwiegen. Die roten Tone des Hérault finden sich noch an der Mündung des Orb, und die Quarzsande des Aude gehen bis zur Grau de Grazel (gradellus). Die Wirkung der Strömung und des Windes erkennt man auch darin, daß keiner der Küstenflüsse seine Mündung vorzuschieben und eine größere Kurve in zwei kleinere zu zerlegen vermag, selbst wenn er sehr reich an Sinkstoffen ist und bereits den ihm benachbarten Teil des innern Meeres zugeschüttet hat. Die Abweichung, welche Tet und Tech von der Regelmäßigkeit der großen flachen Kurve von Kap Leucate zu den Pyrenäen verursacht haben, ist außerordentlich gering. Die Strömung verteilt eben die Sinkstoffe längs der Küste. In der engen Einfahrt von la Nouvelle muß man jährlich 45000 cbm Schlamm ausbaggern, ohne eine größere Tiefe als 2 m erreichen zu können. Gegen das Vorhandensein einer beständigen westlichen Strömung spricht namentlich auch, daß man bei ruhigem Wetter das trübe Wasser des Rhone sich nach allen Seiten ausbreiten sieht, ostwärts bis gegen Kap Couronne hin. Mag nun diese Schicht auch von geringer Mächtigkeit sein, so daß darunter doch eine westliche Strömung vorhanden sein könnte, so widersprechen dem doch die Fischer, die doch mit ihren Netzen die sichersten Beobachtungen machen können, aufs entschiedenste, indem sie nur einen Wechsel der Strömung mit dem Winde zugestehen. Der Hydrograph Germain leugnet daher an der Küste von Languedoc wie der Provence jede beständige Westströmung[2]). Der Selten-

1) Recherches, Heft I, p. 6. 1) Recherches, Heft V, p. 25.

heit und Schwäche der Südwestwinde an dieser Küste entspricht es aber, daß die Sinkstoffe des Rhone, trotz der nach SO gerichteten Hauptmündung, sich nicht nach Osten verbreiten und am Eingang in den Hafen von Bouc nicht mehr nachweisbar sind, obwohl die Zuschüttung der Bucht von Fos eben durch das Vorrücken der Rhonemündung rasche Fortschritte macht[1]).

Die Küstenströmung und der Südost haben, die vorgelagerten Inseln als Stützpunkte benutzend, rascher das innere Meer durch einen vorgelagerten Dünensaum abgesperrt, als die in dasselbe mündenden Flüsse es zuzuschütten vermochten, es sind daher noch zahlreiche und ausgedehnte Reste desselben in den Étangs vorhanden. Küstenströmung, Küstenversetzung, Wellenbewegung und Südost haben also die schönen Kurven geschaffen, in welchen sich hier die Küste von Vorgebirge zu Vorgebirge schwingt. Man kann hier in bezug auf Verkehr und Ansiedelung von einer doppelten Küste sprechen, einer äußern und einer innern. Jedenfalls hat sich der Wert dieser Küste selbst in geschichtlicher Zeit in dieser letztern Hinsicht ganz gewaltig geändert. Noch in geschichtlicher Zeit war dieselbe der Sitz eines lebhaften Seeverkehrs, Languedoc ein dem Meere zugekehrtes Land. Die Gründung von Narbonne ist gewiß in sehr frühe Zeit zurückzuverlegen, wenn auch nicht notwendig bis ins 11. oder gar 13. Jahrhundert v. Chr., wie Cons will. Jedenfalls war es eine bedeutende Seestadt, als es sich den Römern anschloß; die größten Schiffe gelangten noch in ihren Hafen. Strabon (IV, 1) nennt es (wohl mit Übertreibung gegenüber Marseille) wegen seines wichtigen Handels den Hafen von ganz Galizien. So war es auch noch im Mittelalter, wenn auch der Zugang schon künstlich offengehalten werden mußte. Im 14. Jahrhundert begann infolge der Laufänderung des Aude und der fortschreitenden Verlandung der rasche Verfall. Ähnlich ist auch Montpellier, das im Mittelalter einen sehr bedeutenden Seeverkehr unterhielt, heute völlig zur Landstadt geworden. Ähnliches gilt von Elne (Illiberis), Castel Rousillon (Ruscino), Béziers (Biterrae), Agde, Aigues mortes,

1) Ch. Lenthéric, La Grèce et l'Orient en Provence, 2ème ed. Paris 1878, p. 312. Lenthéric nimmt in einem andern Werke, Les villes mortes du Golfe de Lyon, 3ème ed. Paris 1879, p. 251, weiter nach Westen, zwischen Port Vendres und Leucate, eine von S nach N gerichtete Strömung an, aber ohne Belege dafür beizubringen.

St. Gilles und Arles. Die Schaffung des Kunsthafens von Cette im Jahre 1666, der nur unter großer Mühe und Kosten offen zu erhalten ist und heute das einzige Seetor der fruchtbaren Küstenlandschaft bildet, mag allerdings wohl mit zur völligen Verödung aller übrigen Seeplätze beigetragen haben. Die Schaffung eines solchen Hafens an der äußern Küste war aber notwendig geworden, weil die innern sämtlich unbrauchbar geworden waren. Schon Richelieu hatte 1632 den Versuch gemacht, am Kap Agde einen Hafen zu bauen. Auch hier wird das Leben ins Innere zurückgedrängt, die ganze Küstenzone ist von Fiebern heimgesucht, die Kindersterblichkeit ist eine ungeheure, und während das mittlere Lebensalter für ganz Frankreich 35,75 Jahre beträgt, sinkt es hier auf 20, ja 15 Jahre herab[1]). Languedoc ist heute ein dem Meere verschlossenes, nicht Seehandel, sondern Landbau treibendes Land. Die Seichtigkeit des Meeres, die heftige Brandung, die Hafenlosigkeit macht den trostlos öden, sandigen Strand von Languedoc zum gefährlichsten des Mittelmeeres. Man rechnet im Jahresmittel in der Nähe von Cette auf je 8 km Küstenlänge ein verlorenes Schiff, bei Agde und Aigues mortes sogar auf 3,3—3,6 km eines. So erweist sich auch dieser Küstentypus als dem Verkehr feindlich, vielleicht ebenso feindlich wie die geschlossene Flachküste. Aber, wir betonen es noch einmal, er ist mit all seinen Eigentümlichkeiten, seinen harmonisch geschwungenen Kreisbogen sowohl, wie seiner tödlichen Einförmigkeit und Unbelebtheit, sozusagen erst gestern entstanden.

Vielleicht läßt sich nun aus den hier vorgelegten Untersuchungen der Satz ableiten, daß überall da, wo das Meer durch Brandungswellen und Strömungen überwiegenden Einfluß auf die Gestaltung und Entwickelung der Küsten, seien es Steilküsten oder Flachküsten, ausübt, die Küstenlinie die Form aneinandergereihter Kreisbogen annimmt, an Steilküsten mit kleinem, an Flachküsten mit großem Radius, während da, wo die Küsten andre Umrisse aufweisen, die Mitwirkung des Meeres bei ihrer Ausgestaltung zwar durchaus nicht ausgeschlossen ist, aber doch andre Verhältnisse, in erster Linie die tektonischen Niveauveränderungen und Bewegungen der festen Erdkruste einflußreicher sind oder bis vor kurzem waren.

1) Bulletin de la Soc. Languedocienne, V, p. 558.

2. Die Abrasionsküste bei Tipaza und Algier.[1])

Meine Reise durch die mittlern und östlichen Atlasländer, die ich, in Erfüllung eines seit Jahren gehegten Wunsches, im Frühjahre 1886 ausführte, hatte im wesentlichen den Zweck, eine der letzten Lücken meiner auf Selbstsehen beruhenden Kenntnis der Mittelmeerländer auszufüllen. Doch lag es von vornherein in meinem Plane, einen möglichst großen Teil meiner für eingehendere Forschungen viel zu knapp bemessenen Zeit und Mittel auf Küstenstudien zu verwenden. Meine Beobachtungen und Forschungen an den Küsten der Mittelmeerländer seit 1872, später durch solche in Niederdeutschland und Skandinavien ergänzt, hatten mir von Jahr zu Jahr mehr zum Bewußtsein gebracht, wie dürftig unsre Kenntnis, wie lückenhaft der Schatz beobachteter Tatsachen ist, wo es sich um die Gestaltung der Meeresküsten handelt, um die Vorgänge und Kräfte, welche dabei wirksam sind. Namentlich war mir aufgefallen, daß die Brandungswelle in ihrer Bedeutung als in hervorragender Weise küstengestaltende Kraft bisher kaum hinreichend gewürdigt worden war. Ich hatte versucht, die Aufschließung der Küste von Algerien durch mehr oder weniger halbkreisförmige Buchten als Wirkung dieser Kraft hinzustellen (vgl. die vorhergehende Abhandlung von 1885), und so galt es in erster Linie, zu untersuchen, ob diese am Schreibtisch gewonnenen Anschauungen die Beobachtung an Ort und Stelle bestätigen würde.

Die im ganzen nur neun Wochen umfassende Reise, die es mir hoffentlich durch eine zweite, an Zeit und Mitteln weniger beschränkte zu ergänzen gelingt, begann zunächst mit einem längern Aufenthalt in Algier, von wo aus Untersuchungen in der näheren und ferneren Umgebung, westwärts bis Tipaza, nach dem Innern bis Medeah vorgenommen und zugleich die Forschungen einheimischer Gelehrter eingesehen wurden. In Algier hatte ich auch die große Freude, unsern trefflichen Julius Fröbel, Karl Ritters Zeitgenossen und wissenschaftlichen Gegner, kennen zu lernen, der, vielleicht von den meisten Fachgenossen für tot gehalten, dort trotz

[1]) Zuerst erschienen in Petermanns Mitteilungen Jahrg. 1887 unter Beigabe einer Kartenskizze und Profile.

seiner einundachtzig Jahre noch körperlich und geistig frisch als Konsul des Deutschen Reiches wirkt. Er hat mir einzelne wertvolle allgemeine Winke zuteil werden lassen. Von Algier aus bereiste ich die Küste ostwärts bis Bona und kreuzte dann von Bona aus Tell und Hochland über Constantine und Batna, von wo ich einen Ausflug in die gegen Ende März noch mit Schnee bedeckten Zedernwälder des Aures unternahm, bis Biskra, also bis in die algerische Sahara. Von Biskra kehrte ich nach Constantine zurück und durchschnitt von da, zum großen Teil zu Pferde, nochmals das Hochland in diagonaler Richtung über Tebessa, Feriana und Gafsa, also durch das tunesische Beled-el-Djerid, und das Schottgebiet nach Gabes. Die sehr selten von deutschen Reisenden, soviel mir bekannt, nur teilweise von H. v. Maltzan bereiste Strecke Tebessa — Gabes war,[1]) da ich ohne eignes Zelt und auch sonst nur mangelhaft ausgerüstet, nur mit einem Führer, einem Stadtaraber aus Tebessa, reiste, wegen der großen Entfernung der Brunnen und Oasen nicht ohne Schwierigkeiten und Entbehrungen. Ich lernte dabei die diese Gegenden kennzeichnenden auffälligen Wärmeschwankungen, die heißen Tage und bitterkalten Nächte aus eigner Erfahrung kennen. Im Hochbecken von Fussana, 35° n. Br., 800 m Meereshöhe, stand am 1. April das Thermometer unter dem vorn offenen Zelte eines Araberscheikhs vom Stamme der Freschisch, der mich gastlich aufgenommen hatte, um 6 Uhr morgens auf Null, während es am Nachmittag des Tages vorher bis auf 30° C gestiegen war. Eine andre Nacht, die ich im Schottgebiet mittewegs Gafsa bis Gabes am Brunnen Mehamla im Freien verbringen mußte, war zum Glück von diesen Gegensätzen frei, da bei 34° n. Br. und fast im Meeresniveau der Himmel mit Wolken bedeckt war und sogar einen Teil derselben, dem Reisenden weniger erfreulich, in einem tüchtigen Regengusse dem Sande der Wüste zukommen ließ. Auch war zu sonstigen Besorgnissen, die vor kurzem in Südtunesien, wie die zahlreichen zum Andenken Erschlagener, namentlich in der Nähe der Brunnen errichteten Steinhaufen zeigen, gehegt werden mußten, kein Anlaß, da einerseits die Franzosen den landesüblichen Räubereien so ziemlich ein Ende

1) Dieser Teil der Reise ist eingehend dargestellt in Mittelmeerbilder Bd. I, S. 301.

gemacht haben, anderseits ich mich auch einer kleinen an dem Brunnen rastenden Karawane anschließen konnte. Die auf dieser Linie erlangte Vertrautheit mit der Steppe und Wüste, mit dem Leben der Nomaden, mit einem Scirocco, der früher in Sizilien beobachtete Sciroccostürme weit in den Schatten stellte, sowie eine zweitägige, an neuen Eindrücken und Beobachtungen reiche Rast in der herrlichen Oase Gafsa wog natürlich die unangenehmen Zugaben vielfach auf. Wie ich in Algerien von französischen Gelehrten die liebenswürdigste Aufnahme und Förderung meiner Studien gefunden hatte, so leistete mir in Südtunesien ein offner Brief der tunesischen Regierung sehr wesentliche Dienste. Ich fand nachher Gelegenheit, in Tunis dem Herrscher des Landes meinen Dank auszusprechen und hatte dabei auch die Freude, zu sehen, daß unser dem Vaterlande und der Wissenschaft allzu früh entrissener Nachtigal dort noch im allerbesten Andenken steht. Dankbar gedachte der Bei seines tatkräftigen Eingreifens als Arzt bei Gelegenheit eines Eisenbahnunfalls im Juli 1880 bei La Marsa, wo der Bei, damals noch Prinz, leicht, und der Sohn des damaligen Bei schwer verletzt worden war. Nachtigal war zufällig auch im Zuge und unverletzt gewesen.

Von Gabes aus bereiste ich die ganze Ostküste von Tunesien bis Tunis und verwandte dann die letzten zehn Tage auf afrikanischem Boden fast ganz zur Erforschung des Medscherda-Deltas. Die Rückreise nahm ich über Cagliari, Sizilien, wo ich einige vor zehn und zwölf Jahren besuchte Punkte bezüglich der seitdem eingetretenen Veränderungen prüfen konnte, und durch Italien.

Die Reise hatte, wie schon die weiten, mit zum Teil sehr unvollkommenen Beförderungsmitteln zurückgelegten Strecken zeigen, der Hauptsache nach die Aufgabe, meine aus Bücher- und Kartenstudien erlangte Kenntnis dieser Länder durch Selbstsehen zu vertiefen und zu ergänzen. Dieses Ziel ist erreicht worden. Eingehendere wissenschaftliche Forschungen waren nur an einzelnen Punkten geplant. Die auf der Reise gemachten Beobachtungen werden der Hauptsache nach erst bei einer späteren Veröffentlichung verwertet werden, für jetzt und an dieser Stelle sollen nur die Küstenstudien zur Mitteilung gelangen, da es sich hierbei um anscheinend jetzt mehr und mehr in den Vordergrund tretende Fragen handelt. Daß dies geschieht, dazu wird wohl das vor kurzem erschienene Werk Ferdinands v. Richthofen

wesentlich beitragen, das unter dem bescheidenen Titel eines „Führers für Forschungsreisende" einerseits, namentlich in methodischer Hinsicht, einen bedeutenden Schritt vorwärts für unsre Wissenschaft bezeichnet, anderseits weitere Fortschritte anbahnt und der Forschung die Wege weist. Aus keinem Werke wird man wie aus diesem die Fülle der Aufgaben, welche der geographischen Wissenschaft noch gestellt sind, das jugendfrische Aufstreben und die weite Zukunft, die sich ihr noch öffnet, so klar erfassen. Mit ganz besonderer Vorliebe auf Grund umfassender eigner Beobachtungen, vielfach neue Gesichtspunkte einführend, scheinen in dem Werke die Küsten behandelt zu sein. Dasselbe kam mir durch die Güte des Verfassers wenige Tage vor meiner Abreise zu und bildete wohl das wertvollste Stück meiner Ausrüstung. Ich bin somit wohl der erste Geograph, der an der Hand dieses Führers gewandelt ist, und ich muß dankbar anerkennen, daß ich durch ihn in der Übung des Sehens, des Lesens in dem großen, allezeit aufgeschlagenen Hauptbuche des Geographen, der Natur, wesentlich gefördert worden bin. Gerade die Küsten von Algerien sind ja vorzugsweise geeignet, um Richthofens Theorie über die Entstehung der Abrasionsflächen zu prüfen, denn dort geht tatsächlich die Bildung einer solchen vor sich. Auf diesen Vorgang, auf die große Bedeutung, welche die Bildung von Abrasionsflächen und übergreifender Schichten bei positiver Strandlinienverschiebung für die Entwicklung und das Verständnis der Oberflächenformen und die Umrisse des Festen hat, hingewiesen zu haben, ist ja eins der großen und zahlreichen Verdienste Ferdinands v. Richthofen um die geographische Wissenschaft.

Es war mir also vergönnt, eine Reihe von Küstenpunkten zu besuchen und dort zu prüfen, ob die von mir ein volles Jahr vorher ausgesprochenen Ansichten über die die Gliederung der Küste von Algerien bewirkenden Vorgänge einer Prüfung standhielten. Es ist dies in der Tat der Fall gewesen, es ist mir möglich gewesen, einen reichlichen Tatsachenschatz, der noch lauter für den großen Einfluß der Brandungswelle auf die Entwicklung der Küstenformen Algeriens spricht, beizubringen. Die hier niedergelegten eignen Beobachtungen sind daher zum großen Teil nur weitere Ausführungen der früher am Schreibtisch gemachten Forschungen; sie liefern an bestimmten Punkten ge-

wonnene Beweise für die küstengestaltende Kraft der Brandungswelle.

Ich war zunächst bemüht, zur weitern Begründung des früher dargelegten Einflusses der an der Küste von Algerien herrschenden Winde auf Hervorrufung einer besonders zerstörungskräftigen Brandungswelle Beobachtungen über Windrichtung und Windstärke zu sammeln. Solche sind von Herrn O. Mac Carthy, wohl dem besten Kenner der physischen Geographie von Algerien, seit einigen Jahren angestellt worden, und wurden mir von demselben die Jahrgänge 1883 (von April an) bis 1885 zur Verfügung gestellt. Es ergibt sich daraus, daß die Windstärke zwischen den extremen Monatsmitteln der Beobachtungsreihe von 1,2 und 2 schwankt[1]). Aber es treten dabei die gar nicht so seltenen Stürme nicht genügend hervor, während anderseits sich die sehr wichtige Tatsache klar herausstellt, daß NO die vorherrschende Windrichtung ist, und daß in den Sommermonaten, wo sie fast allein herrscht, auch die Windstärke weit bedeutender ist als im Winter. In den sechs Monaten Mai bis Oktober überwiegen Winde des ersten Quadranten, meist NO, vor solchen aller drei übrigen Quadranten zusammengenommen, unter denen aber Nordwest noch ziemlich häufig ist, während in den übrigen sechs Monaten Winde des ersten Quadranten und besonders Nordost durchaus nicht selten sind. Wir haben demnach hier ganz auffällig häufiges Wehen der Winde gegen die Küste hin und es werden also die Küsten Algeriens von einer zwar nicht allzuoft zu ganz besonderer Heftigkeit aufgeregten, aber fast ununterbrochen kräftig wirkenden Brandungswelle angegriffen. Anderseits hatte ich als willkommene Ergänzung dieser Beobachtungen Gelegenheit, an den Hafendämmen von Algier und Philippeville — in Oran ist es ähnlich gewesen — die ganz frischen Spuren der gewaltigen Kraft zu sehen, mit welcher die Wogen hier bei Nord- und Nordoststürmen die Küste angreifen. Drei Wochen vor meiner Ankunft, am 9. Februar, hatte nämlich an dieser Küste ein Sturm gewütet, der zu den furchtbarsten gehört, die man hier beobachtet hat. Ich konnte mir zwei große Photographien verschaffen, welche den Hafen und die Küste bei Algier

1) Zur Beurteilung der gewählten Skala diene, daß die Stärke der heftigsten in die Beobachtungszeit fallenden Stürme mit 3 angegeben wird.

während des Sturmes darstellen, ein grauenhaft großartiges Schauspiel. Turmhoch wurden die Wellen über die Häuser und über den Hafendamm gepeitscht, und die zahlreich im Hafen verankerten Schiffe schwebten lange Zeit in der größten Gefahr. Der Hafendamm hat schwer gelitten und sich an verschiedenen Stellen gesenkt. Man meint das nunmehr besonders der Eigentümlichkeit zuschreiben zu sollen, daß man unten in demselben Öffnungen gelassen hat, weil man glaubte, dadurch den Stoß zu vermindern, während anscheinend der Brandungswelle damit erst recht Angriffspunkte geschaffen sind. Ähnlich war es in Philippeville. In Oran war der Schade noch weit größer. Während der fünfzehn Tage, welche ich der Küste von Algerien von Kap Chenoua bis Bona im März gewidmet habe, waren nur drei derartig, daß es möglich gewesen wäre, im Boot Untersuchungen zu machen, und zwar in Bona. Diese habe ich zum Teil auch dazu benutzt, während der übrigen Zeit war, wie gewöhnlich, die Brandung so stark, daß es geradezu unmöglich war, im Boot Forschungen, wie ich sie namentlich gern bei Tipaza angestellt hätte, zu machen. Das kennzeichnet diese Küste.

1. Die Abrasionsküste bei Tipaza.

Es ist mir gelungen, den sichern Nachweis zu führen, daß an einer ganzen Reihe von Punkten die Küste von Algerien seit dem Beginn des Mittelalters unter dem Andrang der Brandungswelle sehr bedeutend zurückgewichen ist, an zwei Punkten, daß sie auch heute noch rasch zurückweicht. Am augenfälligsten ist dies an der schon bei meinen früheren Untersuchungen in Betracht gezogenen flachen Bucht von Tipaza, westlich von Algier. Daß diese Bucht lediglich ein Werk der Brandungswelle ist, darüber kann jetzt kein Zweifel mehr bestehen. Sie wird begrenzt im Westen von dem aus sehr hartem, kompaktem Nummulitenkalk bestehenden massigen Vorgebirge Chenoua, an welchem dieselben, und zwar genau am Kap Chenoua, marmorartig auftretend als Marmor ausgebeutet werden. Es springt dies sich bis 907 m erhebende Vorgebirge mehr als 5 km gegen die Bucht vor und steigt in steilen, 200 bis 300 m hohen Hängen vom Meere auf; liegt doch selbst jener höchste Punkt nur 3000 m von der Küste. Die Stirnseite des jahraus jahrein von der Brandung umtobten Vorgebirges ist in wunderbarer Weise von kleinen

felsigen Buchten zerrissen, von Blöcken, Klippen und Inselchen umlagert, an der Ostseite ist die Felswand von den Grotten des Nador durchbohrt. An diesen felsigen Strand schließt sich etwa bis zur Tiefe von 40 m und einem Küstenabstande von nur 1000 m ein Saum von sandigen Ablagerungen, dann folgt schon Schlamm, hier und da jedoch noch Ablagerungen von Muscheln. Ein Querschnitt würde von dem noch zu besprechenden, für Pointe Pescade gegebenen, nur wenig abweichen. Die Grenze zwischen Vorgebirge und Bucht fällt aufs genaueste mit der Grenze der festen Nummulitenkalke und der leicht zerstörbaren miocänen Kalksteine von Tipaza zusammen.

Die östliche Begrenzung der Bucht wird gebildet von dem Massiv von Algier, einer sich nach S sanft abflachenden, nach N und O steil zum Meere abfallenden Felsmasse, die an ihrer Stirnseite abwechselnd Granite, Gneiße, Glimmerschiefer, Talkschiefer und dunkelblaue Kalkschiefer hervortreten läßt. Das geschichtlich berühmt gewordene Kap Sidi Ferruch, der westliche Vorsprung des Massivs von Algier, besteht auch aus faserigem Granit und Glimmerschiefer. Auch dieses im Bouzarea, 2 km vom Meeresufer, 407 m erreichende Vorgebirge kehrt seine breite, hohe Stirn dem Meere zu und ist dort, ähnlich, wenn auch weniger reich wie das von Chenoua, von Blöcken, Klippen und Inseln umlagert; auch hier finden sich in den dunkeln Kalkfelsen in etwa 30 m Höhe Grotten am Kap Caxine und der Pointe Pescade selbst, von welchen die letztere als eine Wohnstätte des Menschen der Steinzeit erwiesen worden ist, der hier am heutigen Ufer des Meeres nur von Landtieren lebte, die zum großen Teil heute noch im Innern des Landes vorkommen. An den schmalen Saum der Felsblöcke, Klippen und Inseln, der Arbeitsstätte der Brandungswelle, über welche das Land meist in Steilabstürzen von 10 m Höhe und mehr ansteigt, schließt sich seewärts auf eine Entfernung von 1—1 ½ km vom Ufer und bis zu einer Tiefe von 40—50 m ein Gürtel an, welcher vorwiegend aus Sand, hier und da auch aus Kies, Korallen und Korallenbruchstücken, Muscheln und Muschelresten, seltener aus anstehendem Fels besteht. Dann folgen bis in die größten Tiefen Schlammablagerungen. Die dem Strande vorgelagerte flachgeböschte unterseeische (Abrasions-) Terrasse hat hier nur eine Breite von ca. 2 km, bei 100 m Tiefe beginnt der Steilabsturz, so daß in einer Entfernung von

nur 10000 m vor Pointe Pescade sich Tiefen von 2100 m finden. Am Vorgebirge Chenoua sind, wohl entsprechend dem etwas weniger widerstandsfähigen Gesteine, die entsprechenden Gürtel breiter, bis zu 100 m Tiefe finden sich Kies und Muscheln, dann aber, in einem Küstenabstande von 3000 bis 4000 m, also etwa doppelt so groß wie vor dem Massiv von Algier, beginnen Schlammablagerungen und der unterseeische Steilabsturz.

Zwischen beiden Vorgebirgen weist nun die im allgemeinen hier ONO streichende Küste, landeinwärts zurückweichend, wesentlich andere Formen auf. Sie wird hier von einem tafellandartigen Höhenrücken begleitet, welcher die orographische Verbindung zwischen dem Chenoua und dem Massiv von Algier bildet und wie ein Damm die westliche Mitidja vor einem Einbruch des Meeres schützt. Er ist ein wesentliches Glied der sogenannten Küstenkette, das man, ähnlich wie man das Massiv von Algier in engerm Sinne auch Sahel von Algier nennt, Sahel von Tipaza nennen könnte. Ich möchte jedoch im Gegensatz zu der noch immer wiederkehrenden, aber völlig irrigen Darstellung einer am Kap Ghir beginnenden und am Kap Bon endenden Kette auch hier darauf hinweisen, daß von Ketten in dem Sinne wie im marokkanischen Atlas in Algerien nicht gesprochen werden kann, noch weniger von sich an jene unmittelbar anschließenden Ketten. Wir haben es hier mit einer Massenanschwellung zu tun, einer muldenförmigen Hochfläche, deren etwas erhöhte Ränder ihre reiche Gliederung, die Herausbildung einzelner kürzerer Bergketten, Berggruppen und Massivs, fast ausschließlich atmosphärischen Agentien verdanken. Diese schon früher gebildeten, an Ort und Stelle aber noch mehr befestigten Anschauungen erwiesen sich beim Gedankenaustausch über diese Frage als völlig übereinstimmend mit denjenigen O. Mac Carthys in Algier, der dieselben schon 1881 klar und entschieden in einem der damals in Algier tagenden Versammlung der französischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft vorgelegten Schriftchen (Géographie physique de l'Algérie) ausgesprochen hatte.[1]) Die Erosions-

1) In solcher Schärfe läßt sich diese Ansicht, selbst rein orographisch, wie sie gemeint ist, nicht mehr aufrecht erhalten. Die zahlreichen kurzen Ketten, welche den Tell- wie den Sahara-Atlas bilden und sich aneinander, z. T. kulissenartig voreinander schieben, sind in erster Linie tektonisch begründet.

kraft des fließenden Wassers war und ist hier bei der Steilheit des Absturzes der Hochfläche zum Meere, bei dem geologischen Bau derselben und vor allem dem Klima, in welchem lange Perioden trockner Hitze mit gewaltigen plötzlichen Güssen und Perioden solcher wechseln, eine ganz außerordentliche. Wie die Ansicht, daß die Trockenbetten der Sahara durch auch jetzt noch, wenn auch selten eintretende Wasserfluten geschaffen seien, vieles für sich hat, so haben auch im Tell der Atlasländer erst die Flüsse den Rand der Hochflächen gegliedert, die Täler und die sie fast ausnahmslos kennzeichnenden, zum Teil großartigen Durchbruchschluchten, die großartigste die seit 1873 zugänglich gemachte Chabet-el-Akra, die Schlucht des in den Golf von Bougie mündenden Wed Agriun, geschaffen. Ungeheure Massen sind so in frühquartärer Zeit dem Gebirge am Südrande der Mitidja entrissen und bilden als gerollte Kiesel den Untergrund der ausgedehnten Ebene. Die durch den Gegensatz des Luftdrucks über Mittelmeer und Wüste hervorgerufenen Luftströmungen entladen eben ihre Wassermassen an dem beide voneinander trennenden Walle und rufen noch heute ein riesiges Anschwellen der Flüsse hervor, so daß zu derselben Zeit, wo die gegen die Küste heranbrausenden Stürme das feste Land in wagrechter Richtung angreifen, diesem auch in senkrechter wohl noch erfolgreichere Angriffe gelten. Dieselben Stürme des Februar hatten in Algerien, namentlich gegen Osten hin, und in Tunesien furchtbare Verheerungen durch Wasserfluten angerichtet, alle Eisenbahnlinien der Provinz Constantine und Nordtunesiens waren an vielen Punkten wochen-, zum Teil monatelang unterbrochen. Doch wurde sehr glaubwürdig versichert, daß dies zum Teil an dem leichtfertigen Baue derselben liege, der von der Regierung selbst in dieser Weise, ohne Rücksicht auf die häufigen Hochwasser betrieben worden sei, damit man endlich einmal dem Drängen der öffentlichen Meinung etwas bieten könne. Jedenfalls aber konnte man im Tal der Seybouse nach fast 1 ½ Monaten noch allenthalben die Verheerungen des Flusses erkennen, dessen Wasserstand 6—10 m über dem damaligen, noch immer weit übernormalen gewesen war. Wie große Massen von festen Stoffen die Flüsse bei Hochwasser mit sich führen, ergaben die Messungen, welche am Cheliff bei dem Hochwasser vom 16. Dezember 1877 an dem Staudamme von Orléansville vorgenommen wurden. Während

der Fluß im Winter im Mittel 50—60 cbm Wasser in der Sekunde wälzt, führte er damals 1448 cbm, die so reich an festen Stoffen waren, daß er deren in 24 Stunden 3 777 894 Tonnen dem Meere zuführte, geeignet, eine Fläche von 3 qkm fast um 1 m zu erhöhen[1]). Diese eine Hochflut also hätte das Delta des Cheliff um 1 m zu erhöhen vermocht. Wenn daher dieser größte Fluß Algeriens nur ein derartiges Delta-Embryo zu schaffen vermocht hat, so prägt sich darin die Bedeutung der früher hinreichend gekennzeichneten Küstenströmung aus.

Der Sahel von Tipaza besteht aus ein sanftes Gewölbe bildenden, fast wagerecht liegenden, nur sehr wenig nach N geneigten, in mächtigen Bänken auftretenden, miocänen, grobkörnigen Kalksteinen mit Zwischenlagern roter Tone; ostwärts von dem Dorfe Bérard treten pliocäne mit Sand untermischte Kalksteine, namentlich an der Küste entlang auf. Beide haben geringe Festigkeit. Das Gebirge hat den Charakter eines schmalen Tafellandes, eines Tafelrückengebirges, das im Winter von zahlreichen kleinen Teichen, die im Frühjahr verdunsten, bedeckt ist, sich steil nach innen zur Mitidja, etwas sanfter nach außen zum Meere senkt. Man wird es wohl als ein Horstgebirge ansehen können. Die Wasserscheide gegen die Mitidja, die hier 50—60 m über dem Meere und an der schmalsten Stelle des Rückens nur 2800 m von demselben entfernt liegt, ist meist nur 800—1200 m von der Ebene entfernt. Die mittlere Höhe des Sahel von Tipaza mag 200 m betragen, zahlreiche Gießbäche eilen dem Meere zu, wirklich durchbrochen ist das Gebirge aber nur im O vom Mazafran in einem engen, steilhängigen Tale, dessen Sohle da, wo der Fluß aus der Mitidja in dasselbe eintritt, nur mehr 14 m Höhe hat, im W vom Nador, der nahe bei Tipaza mündet, und dessen breites Tal einen bequemen Zugang zur westlichsten Bucht der Mitidja bei Marengo bildet. Beide Durchbruchstäler sind wohl als antezedente aufzufassen. Mit der dichtern Besiedelung der Mitidja wird man die schwächlichen Versuche, Tipaza zu einem Seeplatze zu machen, mit mehr Ernst wieder aufnehmen müssen, denn ohne kostspielige Hafenbauten wird das nicht möglich sein.

Die Küste bei Tipaza zeigt nun bis zu dem Kolonisten-

1) Comptes rendus T. 88, p. 408.

dörfchen Bérard, soweit die grobkörnigen, leicht zerstörbaren miocänen Kalksteine dieselbe bilden, aber auch noch jenseit Bérard bis gegen Castiglione hin, einem dicht am Meere gelegenen aufblühenden Städtchen, entsprechend dem wenig geänderten petrographischen Charakter der etwas jüngern Schichten, auffällige, auf der ganzen 25 km langen Strecke sich gleichbleibende Formen. Sie ist überall steil, meist wird sie von 10 m hohen Felswänden gebildet, die nur hier und da an den Buchten, wo die atmosphärischen Agentien die Abtragung rascher zu fördern vermocht haben, zu geringerer Höhe, aber immer noch kaum irgendwo unter 2—3 m herabsinken, so daß man dort bequemer an den Strand gelangen kann. Diese Steilküste ist nun durch zahlreiche kleine Buchten gegliedert, man zählt ihrer auf dieser Strecke nicht weniger als 22, also fast auf je 1 km eine; je weiter nach Westen, um so dichter reihen sie sich aneinander, um so tiefer dringen sie ein. Die größte, die von Tipaza, hat eine Öffnung von 600 m und eine Tiefe von 300 m. Das Streichen der Küste ist erst ein auf etwas über 10 km genau westliches, dann ostnordöstliches, stets aber dem Schichtenstreichen parallel. Westlich von Tipaza ist zwischen diesem Küstentypus und der weit großartigern Steilküste des Vorgebirges Chenoua noch ein mit niedern Dünen besetztes 2,8 km langes Stück Flachküste zu beiden Seiten der Nadormündung, die Öffnung des Nadortales bezeichnend, eingeschaltet. Östlich von Castiglione bis nahe an die Mündung des Mazafran behält die Küste noch die gleiche Höhe und Steilheit, entbehrt aber der Buchten. Von der Mazafranmündung an tritt eine von Dünen, zum Teil von beträchtlicher Höhe, begleitete Flachküste auf, die nur von dem weit vorspringenden Kap Sidi-Ferruch unterbrochen wird und, in streng nordöstlicher Richtung streichend, am Ras Acrata, westlich von Guyotville, wo die Steilküste des Massivs von Algier beginnt, endigt.

Eine Untersuchung dieses ganzen, somit eine flache, sich im W auf das Vorgebirge Chenoua, im O auf das Massiv von Algier stützende Kurve bildenden Küstenstücks von 60 km Länge hat nun Ergebnisse von allgemeiner Wichtigkeit gehabt. Es ist mir gelungen, den Nachweis zu liefern, warum die Küste auf der einen Strecke hoch, auf der andern niedrig ist, warum sie auf einer Strecke ausgebuchtet ist, auf der andern nicht; daß dieselbe dem Ansturm der Brandungswelle rasch unterliegt, daß hier bei posi-

tiver Strandlinienverschiebung eine Abrasionsfläche in Bildung begriffen ist. Selbst ein ungefähres Maß des Zurückweichens meine ich gefunden zu haben. Es dürfte diese Einzeluntersuchung demnach in mehrfachem Sinne lehrreich sein und einen Einblick in die Vorgänge bei der Herausbildung gewisser Küstenformen überhaupt gewähren.

Daß zunächst vor den Tälern der beiden den Sahel von Tipaza bis zur Basis durchschneidenden Flüsse Nador und Mazafran von Dünen besetzte Flachküste liegt, erklärt sich daraus, daß hier unter dem Einflusse der beiden auch heute noch zeitweilig sehr wasserreichen Flüsse, deren Quellen in den Gebirgen des Tell in Gegenden liegen, welche zu den niederschlagsreichsten Algeriens gehören, die in senkrechter Richtung wirkenden Kräfte die Abtragung des Gebirges weit rascher förderten, als die in wagerechter Richtung arbeitende Brandungswelle. Die Durchbruchstäler des Nador, dessen Spiegel dort, wo er im NW von Marengo aus der Mitidja austritt, nur etwa 50 m hoch liegt, und des Mazafran sind schon in derselben frühquartären Zeit gebildet worden, in welche die Kieselablagerungen der Mitidja fallen.

Die Durchbruchstäler beider sind nur am oberen Ende auf 300 m verengt, dann sind sie durch die seitliche Erosion und die Schlangenwindungen, in welchen beide Flüsse durch die ebene Talsohle dem Meere zustreben, immer mehr ausgeweitet. Namentlich hat der Nador sich seitdem eine gelegentlich bis 10 m tiefe, von senkrechten Wänden gebildete Rinne in dem festen lehmigen Schwemmlande gebildet. Beide führen dem Meere reichlich Sinkstoffe zu, welche die Brandung zurückwirft und damit die Dünensäume aufbaut, durch die jene sich im Sommer nur mit Mühe einen Weg offen halten. Ihre Mündungen sind dann fast ganz durch Barren geschlossen. Auch machen beide, und ebenso der noch näher bei Tipaza mündende kleine Wed Terbout, recht bezeichnend an der Mündung eine Krümmung nach O bzw. NO. Ein Zurückweichen des Landes ist hier kaum anzunehmen, wenn auch der Nordwest bedeutende Mengen Sand, das Wachsen der Dünen verlangsamend, landeinwärts treibt und namentlich auf der Stätte des alten Tipaza fallen läßt, dessen Ruinen so seit etwa 12 Jahrhunderten mit einer Sandschicht bedeckt worden sind, deren Mächtigkeit allerhöchstens 2 m betragen mag. Wurde demnach, wie wohl anzunehmen ist, schon die alte Stadt mit diesem

Dünensand überweht, so erreichte, die jährlich gebildete Schicht doch immer kaum 1,7 mm Mächtigkeit, d. h. sie wurde wohl gar nicht bemerkt.

Jenseits der Mazafranmündung bis Kap Akrata haben wir in regelmäßigen flachen Kurven verlaufende, von Dünen begleitete Flachküste, weil dort die Abtragung des Küstenlandes durch die atmosphärischen Agentien in dem leicht zerstörbaren Gestein und geänderter Küstenrichtung rascher erfolgt ist, als durch die Brandungswelle. Doch ist auch da eine unterseeische Terrasse von ungefähr gleicher Breite wie bei Tipaza vorhanden.

Die Hauptursache der Buchtenbildung bei Tipaza läßt schon ein Blick auf die in jede dieser kleinen Buchten mündenden Gießbäche erkennen. Die Mündung desselben bot der Brandungswelle Angriffspunkte, denn er hatte die Schichten bis ins Meeresniveau zerschnitten und meist auch noch die Steilküste an der betreffenden Stelle erniedrigt. Daß jenseit Castiglione unter sonst gleichen Verhältnissen die Steilküste solcher Buchten entbehrt, erklärt sich sofort daraus, daß dort auf dem auf 4,5 km verbreiterten, fast ganz wagerechten Saheltafelland sich keine Gießbäche zu entwickeln vermögen, sondern nur der Steilabsturz von zahlreichen, kleinen Wasserrissen durchfurcht ist, von denen aber keiner durch eine sich hier entwickelnde untere Terrasse, auf welcher Castiglione schon liegt, das Meer erreicht. Sehr lehrreich ist in dieser Hinsicht auch ein fast 3 km langes Küstenstück westlich von Bérard bei dem Meierhof Ben Coucha, das der Buchten ebenfalls entbehrt, weil ein größerer Gießbach durch Bildung eines der Küste in 1700 m Entfernung auf 3 km parallelen Längstales die Bildung anderer Gießbäche verhindert hat. Seine Mündung ist dafür zu einer entsprechend größern Bucht ausgeweitet worden. Die Größe der Buchten steht nämlich stets im Verhältnis zur Lauflänge, Gebiet, Wasserreichtum (und Erosionskraft) der in tiefen, unter üppigem immergrünen Gestrüpp verborgenen Rinnen dahinschießenden Gießbäche, und diese wiederum zur Lage und Höhe der Wasserscheide des Sahel von Tipaza. Von der Gegend der größten Verschmälerung des völlig mit immergrünen Macchien bedeckten Tafelrückens, die zusammenfällt mit der größten Erniedrigung desselben und der größten Annäherung der Wasserscheide an das Meer etwas westlich von dem auf der Höhe des Rückens gelegenen, weithin sichtbaren

Grabmale numidischer Könige, das unter dem Namen Grab der Christin bekannt ist, wächst nach O wie nach W die Höhe und der Abstand der Wasserscheide vom Meere. Erstere liegt zwischen 200 und 260 m, letzterer zwischen 2200 und 3400 m. Dem entsprechend vergrößert sich auch das Gebiet und die Wasserfülle, während sich das Gefälle nur wenig mindert. Die Brandungswelle konnte also die weitern Mündungen der größern Gießbäche zu weitern und tiefern Buchten auswaschen. In vereinzelten Fällen, wie bei der westlichsten dieser kleinen Buchten, in welche nur ein ganz kleiner Wasserriß mündet, ist das Vorhandensein einer Kluft die Veranlassung zur Bildung von allerdings nur sehr kleinen Buchten gewesen.

Schon das Zusammenfallen der Buchten mit den Mündungen der Gießbäche und das Fehlen ersterer mit dem Fehlen letzterer läßt keinen Zweifel aufkommen, daß beide in ursächlichen Wechselbeziehungen stehen, und daß die Abtragung der Küste an diesen Punkten rascher fortschreitet, als an den dazwischen liegenden. Daß eine Abtragung, ein Zurückweichen der Küste durch die Brandungswelle überhaupt sattfindet, darüber läßt, von ihrer Gliederung abgesehen, der Steilabbruch der Küste, die an ihr tosende Brandung, der sie umlagernde Block- und Klippenwall, sowie vereinzelte kleine Inseln keinen Zweifel aufkommen. Das Vorhandensein von Ruinen aus römischer Zeit hat mir aber hier wie an einigen andern Punkten auch den unmittelbaren Beweis dafür zu führen und selbst ein annäherndes Maß des Zurückweichens festzustellen erlaubt. Der heutige kleine Ort Tipaza, mit wohl kaum mehr als 100 Einwohnern, von einigen in Reisighütten (Gurbis) inmitten der Ruinen des östlichen Stadtteiles wohnenden arabisierten Berbern abgesehen, meist französischen Kolonisten, ist erst kurz vor 1860 gegründet worden und hat sich nur langsam entwickelt. Als H. v. Maltzan kurz vor 1860 die Stätte von Tipaza besuchte, war sie noch unbesiedelt. In den letzten Jahren scheint es, wesentlich im Zusammenhang mit der Entwicklung des Weinbaues, etwas rascher zu wachsen, und wenn man in Zukunft einmal mit der Verdichtung der Bevölkerung und Hebung der Kultur nicht nur in der unmittelbaren Umgebung, sondern in der westlichen Mitidja, deren natürliches Seetor Tipaza ist, Hafenanlagen schaffen wird, welche in der heute gegen Winde, deren Richtung von der Nordrichtung 30°

nach W bis 70° nach O abweicht, völlig schutzlosen Bucht Sicherheit gewähren werden, so kann es sich unzweifelhaft wieder zur Bedeutung des alten römischen Tipaza erheben. In Würdigung der möglichen Bedeutung des Ortes hat man vor einigen Jahren ein kleines Stück Staden an dem geschütztesten Winkel der Bucht errichtet, auf welchem auch einige Güter lagerten. Auch hat man einen Zollwachtposten in einem über einer antiken Zisterne erbauten Hause eingerichtet, dessen entgegenkommende (weil vollkommen beschäftigungslose) Insassen mir einige meine Forschungen fördernde Winke gegeben haben. Obwohl das Meer eigentlich ruhig war, war aber doch in der innersten Bucht die von der herrschenden nördlichen Luftströmung hervorgerufene Brandung so stark, daß der Staden abwechselnd teilweise überflutet wurde, trotzdem man ihn gegen N durch eine hohe, starke Mauer zu schützen gesucht hat. Drei kleine Fischerboote, auf das Land gezogen, waren alles, was die Beziehungen des heutigen Tipaza zum Meere veranschaulichte. Doch kommt sein Strand jetzt auch für Seebäder in Aufnahme. Der kleine Ort, so weitläufig auch die kleinen Häuschen verstreut sind, nimmt von dem alten Tipaza nur einen kleinen Teil ein. Die alte Stadt, die ihrem Umfange nach wohl 20000 Einwohner gehabt haben mag, lag annähernd halbkreisförmig, von Mauern, deren Verlauf noch heute ziemlich gut erkennbar ist, umgeben um die Bucht, die gegen W und NW durch einen halbinselartigen Landvorsprung, der heute auf seiner steil zum Meere abstürzenden Spitze einen Leuchtturm vierter Klasse trägt, ziemlich geschützt ist und wohl zur Gründung und zum Aufblühen des Ortes Veranlassung gegeben hat. Es war eine unter Kaiser Claudius gegründete Veteranenkolonie, die von Ptolemäos und im Itinerarium Antonini und auch sonst einigemal in der Geschichte genannt wird. Nachdem sie noch ein halbes Jahrtausend geblüht hatte, erhielt sie den ersten Stoß unter dem Vandalen Hunerich, der bei dem Versuche, die Bewohner zum Arianismus zu bekehren, den größten Teil zur Flucht nach Spanien trieb und die zurückbleibenden verstümmeln ließ. Der Einbruch der Araber scheint auch diesem Sitze römischer Kultur den Untergang gebracht zu haben. Es dürfte also Tipaza seit etwa 1200 Jahren in Trümmern liegen. Nur wenige Inschriften von geringer Wichtigkeit sind in denselben gefunden worden. Von diesen Trümmern

sind die einer Kirche auf dem östlich die Bucht begrenzenden Vorgebirge, sowie die einer recht ansehnlichen Wasserleitung, welche das Wasser des Wed Nador tief aus dem Innern, aus der Nähe des heutigen Marengo herbei- und bis in die Zisternen am Hafen leitete, die auffälligsten, die am Strande gelegenen für uns die wichtigsten, da sich an ihnen zeigen läßt, daß seit den 1200 Jahren die Küste zurückgewichen ist. Die Ruinen begleiten die Küste auf einer Strecke von, die Windungen einbegriffen, weit über 2 km, von einem westlichen, 30 m hohen Hügel, dessen höchste Spitze mit Gräbern bedeckt und von Grabkammern durchbohrt ist, über einen mittlern, der die Höhe von 34 m erreicht und den Leuchtturm trägt, bis zu einem 35 m hohen östlichen, der die Ruinen der Kirche und ebenfalls ein Totenfeld trägt. Zwischen den beiden letztern schneidet die Bucht von Tipaza ein, die sich im Hintergrunde durch einen natürlichen Vorsprung, an dessen Ostseite das kleine Stück Staden angebaut ist, in zwei kleine Buchten gliedert. Alle drei Hügel steigen gegen das Meer an und stürzen in 15—20 m hohen, meist senkrechten Wänden zu demselben hinab. Die westlichen sind mit dichten und hohen immergrünen Macchien bedeckt, in welchen im Winter und Frühling Scharen unsrer Singvögel Unterschlupf finden. Die Grabkammern, welche in die dem Meere zugekehrte Stirnseite des westlichen Hügels eingehauen sind, liefern den Beweis, daß hier das Meer vorgerückt ist und noch immer rasch vorrückt; ihre Zugänge liegen nämlich heute an ca. 15 m hoher, senkrecht zum Meere abstürzender Felswand, so daß kein Zweifel sein kann, daß sie in dieser Lage nicht angebracht worden sind. Denn wenn wir auch vielfach antike Gräber massenhaft in steile, nur durch Leitern oder Gerüste zugängliche Felswände eingehauen kennen, so wäre doch hier, wenn die Verhältnisse die heutigen gewesen wären, die Aushöhlung der Grotten und die Bestattung nur mit Hilfe großartiger Gerüste, die aus dem unten brandenden Meere hätten aufgebaut werden müssen, und unter bedeutender Gefahr möglich gewesen. Überdies zeigte mir Herr Trémeaux, ein seit 25 Jahren hier ansässiger Großgrundbesitzer, dem ein großer Teil der Ruinenstätte und ein schönes, von einem Park umgebenes Landhaus mitten in denselben gehört, und der mich mit großer Liebenswürdigkeit auf die wichtigsten, für meine Forschung in Betracht kommenden

Punkte hinwies, eine Stelle an der von Grabkammern durchbohrten Felswand, wo man noch vor 20 Jahren ohne jede Gefahr vor diesen Grabkammern vorbeigehen konnte, während dies heute ganz unmöglich ist. Es ist seitdem auf mindestens 1 m Breite die Felswand, unten von der Brandung unterwaschen, hinabgestürzt. Es ist anzunehmen, daß der ganze Hügel auf der dem Meere zugekehrten Seite in übereinanderliegenden Reihen zu Kammern ausgehöhlt war, von denen heute nur noch die obersten, ursprünglich dem Meere fernsten, erhalten sind. Auch sie werden in spätestens 100 Jahren verschwunden sein.

Sehr lehrreich sind die die ehemalige Hafenbucht umgebenden Trümmer. Diese, wie wir sehen, sich schließlich, den einmündenden beiden Gießbächen entsprechend, in zwei kleine Buchten gliedernde Bucht war im Altertum weit besser geschützt als heute. So lag zunächst am östlichen Eingange derselben, gegen Nordost vortrefflich Schutz gewährend, eine langgestreckte Insel, die seitdem nicht nur wesentlich verkleinert, sondern auch in zwei Teile geteilt worden ist, die beide noch den ehemaligen Zusammenhang erkennen lassende Baureste aus römischer Zeit tragen. In ihrem heutigen Zustande — es waren wohl Hafenanlagen und Bollwerke — wäre die Errichtung so ausgedehnter Bauwerke kaum denkbar, denn fast die Hälfte des Jahres sind sie nur ausnahmsweise einmal zugänglich. Ferner bot der westlichern der innersten Buchten eine Klippenreihe, die, ungefähr westöstlich streichend, im ersten Augenblick für einen Steindamm gehalten werden kennte, reichlich Schutz, denn sie war früher höher, erstreckte sich weiter ostwärts und zeigte wohl nicht wie jetzt breite Lücken. Die Oberfläche dieser von der Brandungswelle unablässig benagten Kalkfelsen zeigt die wunderlichsten an Karrenfelder erinnernden Formen, tiefe Rinnen, scharfe Kanten, kreisrunde wassergefüllte Becken verschiedenster Größe, natürliche kleine Fischbehälter. Wie wenig heute diese Klippenreihe Schutz gewährt, erhellt daraus, daß selbst am westlichen, also bei weitem geschütztesten Ufer, die Wellen mit solcher Kraft auftreten, daß sie das an der Wurzel der Klippenreihe in verhältnismäßig geschütztester Lage über einer antiken, noch heute das Dorf mit dem besten Trinkwasser versehenden Zisterne errichtete Zollwachthaus gefährden. Die an geschützter Stelle angebrachte Tür desselben ist schon wiederholt eingedrückt, und mehrere Kubikmeter

große Felsblöcke, welche den etwa 3 m über dem ruhigen Wasserspiegel gelegenen kleinen Hof nach der Seeseite schützen sollen, sind einige Meter einwärts geschleudert worden. Unter solchen Umständen hätte man gewiß an dieser Stelle eine Zisterne nicht errichtet.

An der westlichern kleinen Bucht finden sich mehrere in den Felsen gehauene Kammern nebeneinander, vielleicht ursprünglich Zisternen oder Wasserbehälter am Hafen, deren vordere Hälfte von den Wellen zerstört ist, die sich bei nur wenig bewegtem Meere an den Hinterwänden brechen. Daran reihen sich ostwärts auch bei niedrigem Wasserstand und ruhigem Meere stets bedeckte Mauerreste und in Felsen gehauene viereckige Becken, die wohl auch einst Zisternen oder Wasserbehältern angehörten. Aus dem einen dieser Becken führt eine in den Felsen gehauene Rinne ins offene Wasser, das mit der Wellenbewegung bei ruhigem Meere aus- und einflutet. Dicht bei diesem heute stets unter Wasser liegenden Becken, das offenbar nur der unterste Teil eines ehemals hohen Raumes ist, der entweder ganz oder teilweise in den Felsen gehauen war, teils aus Mauerwerk bestand, befindet sich landeinwärts, da, wo heute der etwas über 2 m hohe Steilabsturz des Ufers liegt, ein aus zwei Abteilungen bestehender, in den gewachsenen Felsen gehauener Raum. Die vordere, größere Abteilung zeigt eine Türöffnung nach der See zu, eine andere nach der kleinern hintern. Die vordere Felsmauer steht nur noch in einer Höhe von 1 m, aber nur 0,5 m über Wasser; der zementierte Fußboden wird überflutet und ist nur noch in der hintern Hälfte erhalten, vorn hat die durch die Türöffnung hereinbrechende Brandungswelle ein 0,5 m tiefes Loch ausgewaschen. Die hintere kleinere Abteilung ist sehr gut erhalten, selbst die Hälfte der gewölbten Decke und der 8 cm dicke Stucküberzug der vom natürlichen porösen Felsen gebildeten Wände ist noch vorhanden. Es ist möglich, daß auch dies Zisternen waren, und somit hier eine große, aus lauter kleinen, durch weite Türöffnungen miteinander in Verbindung stehenden Abteilungen gebildete Zisterne vorhanden war. Dann ist der Umstand wichtig, daß heute die Grenzlinie zwischen Land und Meer durch die hintersten Kammern läuft und die vordern mit ihrem Fußboden 0,5 m unter Wasser liegen, soweit sie erhalten oder in Spuren erkennbar sind. Auch sonst finden sich an dieser

Bucht, wie an der östlichen allenthalben Mauerreste und in Fels gehauene Kammern heute vom Wasser bedeckt; allenthalben läßt sich erkennen, daß diese Buchten, in den letzten 12 Jahrhunderten bedeutend sowohl in wagerechter wie in senkrechter Richtung durch die Brandungswelle vertieft, die Grenzlinie zwischen Land und Meer um einen Streifen von bedeutender Breite — ich schätzte dieselbe unter Erwägung aller Verhältnisse auf etwa 10 m — zurückgedrängt worden ist.

An der östlichen Bucht fällt zunächst ein durch einen stehen gebliebenen Felskamm noch etwas geschütztes quadratisches, in den Felsen gehauenes Becken, fast genau 1 qm groß, auf. Es sieht aus wie die obere Öffnung eines Brunnenschachtes, der, freilich mit Trümmern gefüllt, nur mehr 0,5 m tief, aber mit seinem Rande 0,8 m unter dem Wasserspiegel liegt (so daß also das Wasser jetzt 1,3 m über der Sohle des Beckens steht). Die viereckige Gestalt müßte bei einem Brunnen allerdings auffallen. Dicht daneben ist noch ein 2 m langes, ca. 0,8 m breites Becken, einem Brunnentrog ähnlich (oder Steinsarg?) in Felsen gehauen. Es ist 0,275 m tief, sein Rand hat ringsum die gleiche, also wohl die ursprüngliche Höhe, und erhebt sich 0,15 m über Wasser, wird also bei nur ganz mäßig bewegtem Wasser überflutet und ist stets mit Wasser gefüllt. Auch für diese Anlage, wozu immer sie gedient hat, heute unter dem Meeresspiegel und 4 m von der Grenzlinie von Land und Meer entfernt, läßt sich, wenn die Verhältnisse früher die gleichen gewesen wären, kein vernünftiger Grund finden. An der Ostseite der Bucht, am Fuße eines einige Gurbis tragenden Hügels, aus welchen zerlumpte Kinder herbeistürzten und völlig unkenntlich gewordene römische Kupfermünzen und andere wertlose Altertümer anboten, findet sich ein wohl mindestens 8 qm großer, aus großen viereckigen Platten bestehender Fußboden unter Wasser. Gegenüber liegt ca. 50 m vom Ufer, rings von Wasser umgeben, ein ca. 6 m hoher Felsblock, der viereckig behauen, oben ausgehöhlt, durch übergelegte Steine eine Art Kammer gebildet zu haben scheint. Seine Basis ist von der Brandungswelle so weggespült worden, daß er sich geneigt hat und bald umfallen wird.

Der Hügel des östlichen Stadtteiles diente an der Seeseite als Steinbruch, weil der dortige Stein besonders fest ist. Auf eine Strecke von etwa 100 m ist dadurch die Felswand zu einer

fast 10 m hohen Mauer geglättet, die wohl zugleich den Bau einer Schutzmauer unnötig machen sollte. Vielleicht entnahm man hier die Steine zu den Bauten am Hafen. Eine in diese Felswand gehauene, aber nur in den obersten Stufen noch gangbare Treppe führte hier zum Strande hinab. Diese Stelle ist sehr wichtig. Die Treppe ist bis hoch hinauf durch die Brandung zerstört, sie endet schließlich mit einem 1,5 m hohen Abbruch, an welchem die Brandung schäumt. Ein Boot könnte hier wohl nur höchst selten einmal im Sommer, im Winter jedenfalls nie anlegen, und nur durch einen 1,5 m hohen Sprung könnte man in dasselbe gelangen. Es mußte hier früher unbedingt ein Strand vorhanden sein, denn sonst war die Treppe zwecklos. Auch nahm man, als man hier Steine brach und die glatte Felsmauer zum Schluß herstellte, den Felsen selbstverständlich nicht bis metertief unter dem Wasser weg, es lag jedenfalls zu Ende des Steinbruchbetriebes hier zwischen der glatten Felswand und dem Meere ein ziemlich breiter, teils aus größern oder kleinern Steinbrocken, teils aus stehengelassenem Fels gebildeter Strand, der auch bei Sturm nicht überflutet wurde. Heute ist dieser Strand verschwunden, die Brandung hat nach Beseitigung desselben nicht nur bereits eine fast 2 m tiefe Hohlkehle aus der künstlich behauenen Felswand herausgearbeitet, nein, es sind bereits die östlichen Teile derselben, so der Stütze beraubt, hinabgestürzt, Mosaikfußböden und senkrecht zur Felswand verlaufende Mauern sind mitten durchgebrochen, auf einem riesigen, wohl mindestens 50 cbm haltenden, durch mehrere Meter breiten Spalt losgelösten und über das Meer geneigten Felsblocke finden sich noch Mauerreste. Große, deutlich als solche erkennbare Zisternen reichen teils bis dicht an den Abgrund, teils sind sie, halb auseinandergerissen, schon in die Tiefe gesunken. Wie diese ganze Steilküste, so ist namentlich dieser Teil derselben von rasch in Zertrümmerung begriffenen, also nur kurze Zeit schützenden Blöcken umlagert. Ich möchte hier die Breite des seit 1200 Jahren dem Meere erlegenen Landstreifens eher zu mehr als 10 m annehmen, vielleicht 1 m im Jahrhundert. Und dies, trotzdem hier der Fels sehr widerstandsfähig, frei von Spalten und Klüften ist, und dieser Teil der Küste überdies früher in hohem Grade durch die vorliegende Insel geschützt war.

Diese beobachteten Tatsachen, namentlich an den beiden kleinen Buchten drängen unabweisbar die Erkenntnis auf, daß

hier eine positive Strandlinien-Verschiebung stattfindet. Ich finde diese meine Anschauungen von einem Herrn Lambert bestätigt, nach dessen Angaben E. Reclus im XI. Band seiner „Géographie Universelle", p. 497, der mir erst nach meiner Rückkehr zuging, die Bemerkung aufgenommen hat: „le port de Tipaza, héritier d'une ville romaine, en partie submergée, soit par l'affaisement du sol, soit par un phénomène d'érosion local". Daß von einer bloß örtlichen Zerstörung der Küste durch die Brandungswelle nicht die Rede sein kann, sondern diese Erscheinung die Küste von ganz Algerien, abgesehen von nur wenigen Punkten im Hintergrunde der Buchten, kennzeichnet, ergibt sich teils aus den frühern Ausführungen, teils aus weiter unten folgenden Beobachtungen. Es sei daher hier nur die Frage erörtert, ob sich noch an andern Punkten der Mittelmeerküste der Atlasländer eine positive Strandlinien-Verschiebung nachweisen läßt.

2. Vergleichender Überblick über die Küste von Tunesien und Algerien.

Für die tunesische Küste, die ich von Gabes bis Bizerta an zahlreichen Punkten selbst habe untersuchen können, möchte ich nur schon hier bemerken, daß meine frühere, auf Angaben von Guérin und Reclus gestützte Vermutung einer Hebung in geschichtlicher Zeit von mir selbst, bald nachdem ich sie ausgesprochen, aufgegeben und zurückgenommen war. Die scharfsinnigen Untersuchungen von J. Partsch haben nachmals erwiesen, daß hier in geschichtlicher Zeit keine Verschiebung der Strandlinie irgend welcher Art, außer durch Versandung oder Deltabildung, stattgefunden hat. Meine Untersuchung gerade der zweifelhaften Punkte — das Nähere wird gelegentlich mitzuteilen sein — hat dies Ergebnis literarisch-kritischer Forschung überall bestätigt. Doch möchte ich auf Roudaires gegenteilige Beobachtungen (Comptes rendus, T. 79, p. 110 und 352) hinweisen. Ebenso muß hervorgehoben werden, daß sowohl Pomel, wie Flick und Pervinquière und andere französische Forscher jeder nach eigenen Beobachtungen eine quartäre Hebung für die ganze Ostküste von Tunesien vom Kap Bon bis nach Zarzis annehmen, während Djerba und die Kerkenah-Inseln jetzt in Senkung begriffen seien. Bei Monastir, Hergla und Bir Lubeita stellte Pomel 1877 gehobene quartäre Schichten mit Strombus mediterraneus

und Conus Mercati fest, Doumet-Adanson 1884 dasselbe auf den Kerkenah-Inseln und bei Humt-Suk auf Djerba, Aubert und Bédé von andern Küstenpunkten. Flick und Pervinquière haben diese jüngsten gehobenen Küstenablagerungen bei Monastir, grobe gelbe oder gräuliche Kalksteine, reich an marinen Fossilien einer noch heute im Mittelmeer lebenden Fauna, einer genauen Untersuchung unterzogen und dabei festgestellt, daß die Sebcha von Moknine, die 60 qkm groß ist, 10 m unter dem Meeresspiegel liegt, von welchem sie durch einen 1—2 km breiten niedrigen Landstreifen getrennt ist. Auch liegt diese nur 1,10 m mächtige Küstenablagerung, die ihrerseits von einer Kalkkruste mit Helix, also einer festländischen Bildung bedeckt ist, nicht wagrecht, sondern neigt sich nach OSO von 20 m auf 10 m. Bei Sfax kehren die gleichen Ablagerungen wieder, aber nur noch 8 m über Mittelwasser, was auf örtliche, langsame Krustenbewegungen zu schließen zwingt. Die Sebcha von Monastir liegt im Meeresniveau, wird aber nur zuweilen mit Wasser gefüllt. Das dreieckige Vorgebirge von Monastir fällt nach N und nach W zur Sebcha steil ab und besteht aus Miocän, Pliocän und Pleistocän. Das vorliegende Inselchen La Thonara besteht aus diskordant dem Miocän auflagernden Pliocänschichten. Es erreicht nur 10 m Höhe[1]).

Sichere Belege einer positiven Strandlinien-Verschiebung gibt es meines Wissens nur vom Kap Spartel, wo die bekannte Mühlsteinhöhle, die Hooker und neuerdings auch O. Lenz besucht haben, dieselben liefert[2]). Ähnliche Beobachtungen machte der Geolog Maw auch an der marokkanischen Küste bei Mogador[3]). Dagegen meinte Capt. Bourdon[4]), in der Nähe von Mostaganem an einem kleinen Küstenstück eine negative Niveauverschiebung annehmen zu müssen. Wären diese Beobachtungen wirklich als vollwichtig anzusehen, so würde es sich wohl nur um eine örtliche Erscheinung handeln, um eine örtliche Ver-

1) Plages soulevées de Monastir et Sfax. Bull. Soc. Géol. de France 4. Sér. t. IV 1904, p. 194—206.

2) Meine eigenen 1899 in den Mühlsteinbrüchen etwas südlich vom Kap Spartel gemachten Beobachtungen stellten zwar die Tatsache fest, daß diese Steinbrüche z. T. jetzt dauernd unter Wasser sind, aber nur weil sie nahe dem Meere bis unter den Meeresspiegel hinab betrieben und die dünne Scheidewand dann von der Brandungswelle zerstört worden ist.

3) Auch bei Mogador sah ich lediglich Wirkungen mariner Erosion.

4) Bull. de la Soc. de Géogr. de Paris 1869, I, p. 451.

schiebung einer einzelnen Scholle in ihrer Lage zum Meeresspiegel. Dasselbe wäre nun allerdings auch in bezug auf die Erscheinung von Tipaza möglich, aber die schon früher angeführten Tatsachen und die hier niedergelegten Beobachtungen sprechen doch gar zu laut dafür, daß an der ganzen Küste eine im allgemeinen vorherrschende positive Strandlinien-Verschiebung stattfindet[1]). Wie an den beiden andern Küstenpunkten, an welchen wir den Charakter des vorgelagerten Meeresgrundes untersuchten, so schließt sich auch hier an die Grenzlinie von Land und Meer ein etwa 100 m breiter, hier und da auch breiterer Saum an, welcher mit Felsblöcken bedeckt und von aufragenden Klippen erfüllt ist; daran schließt sich ein im Mittel etwa 12—1500 m breiter Saum mit Sand etwa bis zur Tiefe von 40—50 m, dann folgt Schlammbedeckung bis in die größten Tiefen. Der Steilabsturz beginnt etwa mit 200 m in einem Abstande von 12 km vom Strande. Während also am Vorgebirge Chenoua und am Massiv von Algier die Abrasionsfläche eine Breite von gegen 4, bzw. 2 km hat und der Steilabsturz bei beiden in ca. 100 m Tiefe beginnt, beträgt der Abstand desselben hier 12 km. An der Bucht von Algier beträgt er 9, bei Oran 12, bei Arzeu sogar 20 km. Es folgt der unterseeische Steilabsturz, d. h. die den Verlauf der Küste bestimmende Bruchlinie, im allgemeinen der Richtung der Küste, vor den Vorgebirgen liegt er näher am Lande, vor den Buchten weiter ab, demnach verschmälert oder verbreitert sich die unterseeische Terrasse dem entsprechend. Auf weite Strecken verläuft der Steilabsturz geradlinig, wie bei Oran und bei Algier, so daß sich gerade da die Ausgestaltung der Küstenlinie zu Vorgebirgen und Buchten ganz auffällig als das Werk der Brandungswelle herausstellt. Bei Algier z. B. liegt der unterseeische Steilabsturz vor Pointe Pescade genau in der gleichen geographischen Breite wie vor Kap Matifu, vor beiden wie vor der Harrachmündung im tiefsten Hintergrunde der Bucht. Wir müssen daher — die weiter unten angeführten Beobachtungen bestätigen dies noch weiter — gerade diese Bucht, welche E. Suess als einen Einsturzkessel aufzufassen geneigt ist, als ein Erzeugnis der Erosion betrachten. Sie weist, wenn wir das Relief des Meeresgrundes, wie

1) Vgl. die von General Lamothe ganz unabhängig von mir gemachten und zu demselben Ergebnisse führenden, in der folgenden Abhandlung mitgeteilten Beobachtungen.

doch notwendig, mit in Betracht ziehen, ganz andre Verhältnisse auf, wie die durch einen Horst voneinander getrennten Golfe von Salerno und Neapel. Das sind Einsturzkessel. Diesen ähnelt dagegen die Bucht von Bougie und der Numidische Golf. An der Bucht von Bougie, die, wenn auch etwas flacher, den Umrissen nach ungefähr der von Algier ähnelt, liegt der dort ganz besonders steile Absturz nur 5 km vom Strande, während er an dem westlich angrenzenden, so besonders steilen Küstenstück von Kap Carbon bis Kap Bengut auch noch nahezu 3 km entfernt ist. Hier haben wir sicher eine von vornherein im Verlauf der Küstenlinie als Einbruchskessel vorgezeichnete Bucht, die durch die Brandungswelle nur noch etwas ausgetieft worden ist und durch dieselbe ihre einem Halbkreis oder Kreisbogen ähnelnde Gestalt erhalten hat, genau so wie dies, teilweise wenigstens, auch an den Golfen von Salerno und Neapel, dank den Sinkstoffen der einmündenden Flüsse geschehen ist.

Die Querschnitte zeigen, daß die unterseeischen Neigungswinkel sehr wesentlich von den überseeischen abweichen; die Bruchlinie entspricht nur mehr im allgemeinen dem Verlauf der Küste, der ursprünglichen Küste, die Einzelgliederung derselben ist vorwiegend das Werk der Brandungswelle, welche die Küste nach dem Wechsel härterer und weicherer Felsarten, nach dem Vorhandensein von Verwerfungen, Flußmündungen, Klüften usw. modelliert hat. Die Bucht von Tipaza ist das Werk der Brandungswelle, die hier einen im Maximum 12 km breiten Streifen der Sahelplatte abgetragen hat. Wie sie diese Arbeit im einzelnen vollzieht, sahen wir. Ebenso sahen wir aber auch, daß an andern Punkten ein ebenso breiter oder noch breiterer Landstreifen abgetragen worden ist, und daß die Abtragung, trotz der schon vorhandenen Breite der Brandungsterrasse, noch immer fortdauert. Es ist wohl der Schluß erlaubt, daß auch an den Golfen von Arzeu und Oran die Herstellung einer so breiten unterseeischen Terrasse bei der verhältnismäßig kurzen Zeit, welche seit Bildung dieser Bruchlinie verlaufen ist, durch eine im Gesamtergebnis positive Strandlinien-Verschiebung unterstützt worden ist, bzw. wird, daß die Brandungswelle ohne letztere, infolge der Reibung erlahmend, keine so gewaltige Kraft mehr zu entfalten vermochte, wie es doch bei Tipaza noch der Fall ist. Wir würden also hier dem anziehenden Schauspiele der Bildung einer Abrasionsfläche

beiwohnen. Die Sand- und Schlammablagerungen, letztere nur, wo vor Buchten die Fläche bereits größere Breite erlangt hat, wären in Bildung begriffene übergreifende Schichten, der Wechsel im petrographischen Charakter derselben bei unzweifelhafter Gleichalterigkeit würde dann sogar einen Schluß auf ihre Entstehung vor Buchten oder Vorgebirgen erlauben. Doch mögen die hier in Bildung begriffenen übergreifenden Schichten nur geringe Mächtigkeit haben, da die Strömung einen großen Teil der abgeriebenen oder durch die Flüsse herbeigeführten Massen ostwärts davon trägt. Da die positive Strandlinien-Verschiebung nach Osten geringer wird, ja wohl schon in Ostalgerien ganz aufhört, auch die Kraft der Strömung erlahmt, so dürfen wir dort eine geringere Breite der Abrasionsfläche und größere Mächtigkeit der übergreifenden Schichten erwarten. Auch ist dort die Meerestiefe eine noch geringere, das Relief des Meeresgrundes ein sehr verschiedenes. Ein Querschnitt durch die Nordspitze von Afrika, Ras Engelah, 10 km westlich des gewöhnlich als solche angegebenen, aber um volle 2 Bogenminuten weiter südlich gelegenen Kap Blanco, weist daher etwas andre Formen auf.

Wir erkennen ferner, daß die normale Gliederung einer Abrasionsküste durch Bildung konkaver Buchten erfolgt, daß selbst Einsturzkessel, wie der von Bougie oder am Numidischen Golfe, oder erweiterte Flußmündungen, wie bei Tipaza, früher oder später diese Form annehmen. Es kann bei positiver Strandlinien-Verschiebung die Brandungswelle weit nachhaltiger wirken, als bei unveränderlichem Meeresspiegel. Wir möchten daher den Satz, mit welchem wir die früheren Untersuchungen schlossen (S. 87), nunmehr schärfer so fassen, daß an Küsten mit unveränderlichem Meeresspiegel die Brandungswelle, wenn sie die ausschlaggebende, küstengestaltende Kraft ist, konkave Buchten, aber wohl immer nur von geringer Tiefe, schaffen kann, an Abrasionsküsten aber in der Regel solche schaffen wird.

3. Veränderungen der Küste am Golf von Algier.

Noch an einigen andern Punkten, und zwar an Vorgebirgen festen Gesteins, nicht bloß an Buchten, ist es mir gelungen, Beweise für die fortschreitende Abtragung der Küste durch die

Brandungswelle zu sammeln. So zunächst bei Algier. Das Lieblingsziel der Ausflüge der Bewohner von Algier, das Boulogner Wäldchen, der Prater, der Tiergarten von Algier ist das ganz nahe an der Küste gegen N im vollen Anhauch des Meeres gelegene, rasch aufblühende Dorf St.-Eugène, das aus lauter Villen und Kneipen der verschiedensten Art besteht. Es führt nur eine einzige, darum vom Morgen bis zum Abend mit Fuhrwerken (und Fußgängern) bedeckte Straße, meist unmittelbar am Strande entlang dorthin. Als ich diese Straße an einem schönen, sonnigen Tage, an welchem das Meer nur ganz mäßig bewegt war, wandelte, stieß ich, nachdem ich das Nordwesttor von Algier, Bab-el-Wed, und die davorliegende Vorstadt, Cité Bugeaud, durchschritten hatte, auf eine Stelle der Straße, welche durch die Brandungswelle schwer beschädigt worden war und von derselben abwechselnd überschüttet wurde, so daß man nur unter Gefahr eines Sturzbades vorüberkonnte. Die Stellwagen, welche vorzugsweise den Verkehr vermitteln, hatten vor jener Stelle Halt machen müssen, und andre jenseit derselben hatten die Fahrgäste wieder aufgenommen, nachdem die Wogen wiederholt die Fenster derselben zerbrochen und die Fahrgäste mit Salzwasser überschüttet hatten, auch die Pferde infolge der Sturzbäder und des furchtbaren Stoßes und Brausens der Brandung scheu geworden waren. Der Sturm vom 9. Februar hatte die Straße zeitweilig ganz ungangbar gemacht, doch war sie damals notdürftig wiederhergestellt worden. Indessen häufte ein paar Tage hindurch Mitte März die Brandungswelle während der Nacht auf eine Strecke von 200 m eine Sandschicht von 0,5 m Höhe auf der Straße auf, so daß 50 Mann daran arbeiteten, den Sand immer wieder wegzuschaffen. Diese Stelle liegt vor dem sogenannten Hospital des Dey, einer ausgedehnten Anlage von Häusern und Gärten, welche 1791—1799 von dem Dey Baba Hassan als Sommerwohnung geschaffen worden ist und heute als Militärhospital dient. Die am Strande gelegenen, nur durch die Straße vom Meere getrennten Teile dieser Anlage, die sogenannte Salpêtrière, sind erst 1815 durch den schwedischen Konsul Schultz vollendet worden. Noch vor so kurzer Zeit lagen also hier die Verhältnisse ganz anders, denn heute, wo die Wogen die Vorderwand der Salpêtrière über die dazwischenliegende Straße hinweg bespritzen, würde man eine solche Anlage so unmittelbar am Meere nicht schaffen. Das Meer hat eben hier, trotzdem es ziem-

lich feste alte Schiefer anzugreifen hat, einen breiten Landstreifen abgetragen und schließlich die Landstraße selbst erreicht. Etwas näher am Bab-el-Wed ist in derselben Weise seit der Eroberung der alte Christenfriedhof von den Wogen abgetragen worden, der seit der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts in Gebrauch gewesen war. Auch weiter nach Nordwesten, vom Fort des Anglais bis gegen St.-Eugène hin, sind die auf dem Klippenrand stehenden Häuser schwer bedroht und werden in Kürze geräumt werden müssen, da das Meer ihnen immer näher rückt. Man wird sehr bedeutende Arbeiten vornehmen müssen, um der Brandungswelle erfolgreich Widerstand zu leisten und die Straße und das Hospital des Dey, das beim nächsten Sturme der größten Gefahr ausgesetzt sein würde, zu schützen.

Wie hier am westlichen Eingange der Bucht von Algier somit die Brandungswelle die festesten Felsen abträgt und, wie wir sahen, bereits eine 2 km breite Abrasionsfläche geschaffen hat, so auch am östlichen. Das Kap Matifu besteht nach Tchihatchef[1]) aus Schieferfelsen, die so quarzreich sind, daß sie fast zu reinem Quarz werden, oder aber viel Glimmer enthalten und dann einen quarzigen Glimmerschiefer bilden, der hier und da in Gneis übergeht. Die Schichten fallen nach Norden in einem Winkel von 30^0 ein und bilden am Meere phantastische Felsen. Das Vorkommen dieser Felsarten, auf denen das Vorhandensein des Vorgebirges überhaupt beruht, steht in Beziehung zu den ähnlichen im Massiv von Algier. Nach der geologischen Karte von Algerien[2]) besteht der inselartige Hügel des Kap Matifu aus denselben Glimmerschiefern und Tonschiefern, wie sie drüben im Buzaréa-Massiv auftreten. Daran lagern sich südwärts und darüber miocäne Mergel und Sandsteine an, die die Steilküste bei Rusgunia bilden, aber ihrerseits von altem Alluvium bedeckt sind. Zwei Kilometer südlich vom Kap Matifu nehmen diese

1) Das Vorkommen der ältern Felsarten habe ich nicht gesehen, denn es ist auf sehr engen Raum auf dem Vorgebirge selbst beschränkt, das jetzt auf der höchsten Erhebung, 72 m, eine Feste trägt, der ich mich auch nur zu nähern von vornherein nicht die Absicht hatte. Zum Überfluß wurde ich schon beim Betreten einer zum Cholerahospital bestimmten Anlage, deren Dasein mir unbekannt geblieben war, von einem Soldaten zurückgewiesen. Die Ruinen von Rusgunia reichen nicht so weit.

2) Carte géologique detaillée Bl. Alger bis 1:50000, bearbeitet von Ficheur, Alger 1904.

allenthalben am Süd- und Ostrande der Bucht von Algier anstehenden miocänen Tone, Mergel und Sandsteine etwas größere Festigkeit an, und fallen die wenig mächtigen, aber in ihrer Schichtung deutlich erkennbaren Bänke derselben in einem Winkel von 30° nach OSO ein, überlagert von völlig wagrechten, hier in Bänken von 2—3 m Mächtigkeit auftretenden jungen Kalk- und Sandsteinen. Erstere sind oft sehr sandig und wechseln mit Konglomeraten von mehr oder weniger feinem Korn. Diese festern Schichten schützen die leicht zerstörbaren Tone und Mergel, so daß sofort mit ihrem Herantreten an die Küste diese zur 10 m hohen Steilküste wird. Damit war eine sichere Lage für eine Stadt unmittelbar am Meere und im Schutze des noch höheren Vorgebirges gegeben. Die Kalk- und Sandsteinbänke lieferten zugleich leicht zu bearbeitende Bausteine. Auf diesem hohen Küstenstück finden sich auf mehr als 1 km weit nach Norden bis an die Grenze der ältern Felsarten, da, wo heute ein alter Wartturm und die Anlagen einer Thunfischerei stehen, die Ruinen der römischen Stadt Rusgunia. Landeinwärts dehnt sich das Trümmerfeld ebenfalls bedeutend aus, so daß Rusgunia an Größe wohl Tipaza übertroffen haben mag. Zum Teil ist die Ruinenstätte von mahonesischen Kolonisten, die ihre niedern Häuschen in die Trümmer hineingebaut haben, in Anbau genommen und vorzugsweise in Artischocken- und sonstige Gemüsefelder verwandelt. Doch sind die erhaltenen Trümmer nicht sehr bedeutend, weil man dieselben zu Ende des Mittelalters nach Leo Africanus als Steinbruch zum Bau der Mauern von Algier verwertet hat.

Die Grenze jener ältern Felsarten und der jüngern, auf denen Rusgunia stand, ist genau gekennzeichnet durch das Zurückweichen der Küste in östlicher Richtung um etwa 600 m. Dies Zurückweichen ist das Werk der Brandungswelle bei Westwinden, denen allein dies Küstenstück voll ausgesetzt ist. Und die Westwinde gehören hier nicht zu den vorzugsweise stürmisch auftretenden Winden. Doch erkennt man, daß auch hier die Wassermassen 6—8 m hoch emporgepeitscht werden und somit die Tone und Mergel auflösen. So haben die darüber lagernden festen Bänke im gegebenen Augenblick keinen Halt mehr und brechen ab, die Küsten nunmehr einige Zeit als malerischer Blockwall schützend. Man sieht hier diesen Vorgang in den verschiedensten Abschnitten. Doch erliegen diese Blöcke, wie ihr wunderbar zerfressenes

Aussehen zeigt, ganz abgesehen von den mechanischen Angriffen, der Verwitterung sehr rasch. Ganze Mauerteile, durch guten Mörtel zusammengehalten, sind mit herabgestürzt und werden von der Brandungswelle zerkleinert, an verschiedenen Stellen endigen die Grundmauern am Steilrand der Klippe. Mauerreste unten am Strande, wie solche von Stadenmauern und Hafenanlagen, die doch vorhanden waren, zu erwarten wären, suchte ich vergebens. Da wohl kaum anzunehmen ist, daß man dieselben mitsamt den Fundamenten weggeführt habe, so müssen sie der Brandung erlegen sein. So erkennt man auch hier, daß ein Teil der alten Stadt verschwunden und ein Küstenstreifen abgetragen ist. Rusgunia war eine von Augustus angelegte Kolonie, die wohl auch erst dem Einbruch der Araber erlegen ist. Doch behauptete es wegen seiner Lage und des Schutzes, den hier die Schiffe gegen alle Winde, außer W und NW fanden, eine gewisse Bedeutung; selbst als Algier anfing, größere Wichtigkeit zu erlangen, diente die flache Bucht unter Kap Matifu gewissermaßen als Ergänzung von Algier, denn gerade bei Windrichtungen, wo man dort keinen Schutz finden konnte, fand man denselben hier. Also ganz wie bei Tanger noch heute. Im 12. Jahrhundert rühmt Edrisi noch den guten Hafen neben der kleinen, wenig bevölkerten, in Trümmern liegenden Stadt Tâmadfus, im Beginn des 16. Jahrhunderts rühmt auch Leo Africanus den guten Hafen, dessen sich die Algeriner bedienten, da sie keinen solchen hätten, sondern nur einen Strand. Diese ausdrückliche Hervorhebung — erst seit 1531 konnte man von einem Hafen in Algier sprechen — läßt vermuten, daß Rusgunia wirklich einen Hafen besaß, wie auch Shaw, der eine lange Reihe von Jahren im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts in Algier lebte, ausdrücklich erwähnt, es seien noch die Spuren eines alten Cothon vorhanden. Seitdem erst wären also diese Anlagen von der Brandungswelle verschlungen worden.

Noch weit gründlicher als mit den Trümmern von Rusgunia ist mit denen von Rusubbicarri, weiter ostwärts, etwas westlich der Mündung des Isser, 4 km nordwestlich von dem Dorfe Zamori, seit dem Mittelalter Mers-el-Djedjadje, Hühnerhafen, genannt, aufgeräumt worden. El Bekri nennt hier noch eine wichtige Stadt, Edrisi desgleichen, und hebt namentlich ihre Festungswerke und den guten Hafen hervor. Heute sind nur ganz dürftige Reste der alten, gar keine der mittelalterlichen Stadt erhalten, das Meer

hat die Stadt und den Hafen verschlungen, nur eine ganz kleine, wenig Schutz bietende Einbuchtung ist noch vorhanden. Weiter ostwärts an der Steilküste der großen Kabylei finden sich Ruinen einer römischen Seestadt bei dem Kap Tigzirt, in dessen Nähe 1881 ein danach benanntes Kolonistendorf angelegt worden ist, 19 km östlich von Dellys. Aus gewaltigen Blöcken hatte man einen die vorgelagerte kleine Felseninsel mit dem Festlande verbindenden Damm gebaut, von dem noch Reste erhalten sind, sowohl auf dem Lande wie auf dem Grunde des Meeres, bei ruhigem Wetter bis 50 m weit erkennbar[1]). Kiepert sucht hier Rusuccuru.

Daß also an den beiden den Golf von Algier begrenzenden Vorgebirgen die Küste noch immer und zwar ziemlich rasch zurückweicht, steht fest. Wie verhält es sich nun im Innern des Golfs? Die Ufer der Bucht von Algier sind von dem oben angeführten Punkte 2 km südlich Kap Matifu bis zum Isly-Tore von Algier, wo faserige Granite auftreten, völlig flach und bilden eine vollkommene Kurve. Der Anblick, welchen von einer Anhöhe dieser riesige kreisbogenförmige Wall weißen Schaumes bei etwas bewegtem Meere bietet, ist ein großartiger. Von Mustapha bis Rusgunia ist die Küstenlinie ein wie mit dem Zirkel gezogenes Kreisbogenstück mit dem Radius von 8,5 km. Es reicht der flache Strand genau soweit wie die leicht zerstörbaren Felsarten reichen, die Tone und Mergel, die leicht zerreibbaren weißen Kalksteine, die molasseähnlichen Sandsteine, wohl sämtlich pliocänen Alters. Festere, für Bauzwecke brauchbare Steine treten meines Wissens nur oberhalb des Jardin d'Essai auf, also ziemlich nahe an Algier und hoch über dem Meere. Wenn wir sehen, daß selbst die festen Felsarten an den beiden begrenzenden Vorgebirgen ziemlich rasch der Brandungswelle erliegen, so können wir, unter Hinblick auf die schon besprochenen morphologischen Verhältnisse des Meeresgrundes, nicht daran zweifeln, daß die Bucht an Stelle der abgetragenen weichern Gesteine getreten ist, die sich wie im Westen, so auch im Osten an das Massiv von Algier anlegten. Die beiden hier einmündenden Flüsse, Harrach und Hamiz, erleichterten der Brandungswelle die Arbeit. Beide Flüsse haben aber einen die Bucht umschließenden niedern Höhenrücken zu durchbrechen gehabt, der auch hier die Mitidja vom Meere

1) Vgl. Bulletin de correspondance africaine I, p. 143.

trennt. Der Harrach tut dies in einem wohl gleichzeitig mit denen des Mazafran und Nador gebildeten Durchbruchstale, an dessen Ostseite sich bei Maison Carrée noch Höhen von 50 m finden. Von da nimmt die Höhe des Rückens, jedenfalls wohl weil die atmosphärischen Agentien die weichern Felsarten rascher abtrugen, rasch ab bis auf 30 m, aber immerhin nötigt er den Hamiz, auf fast 3 km der Küste parallel zu fließen, ehe er in scharfem Knie zum Meere durchzubrechen vermag, nur 1700 m südlich von Rusgunia. Diesem niedern Rücken ist ein flaches, auf eine Strecke von 6,5 km zu beiden Seiten der Harrach-Mündung mit Dünen besetztes Vorland vorgelagert, das an der Harrach-Mündung, wo man den Artillerieschießplatz auf demselben angelegt hat, 800 m breit ist, weiter gegen Algier hin sich aber auf 600 m verschmälert. Dort liegt der berühmte Versuchsgarten der Hamma auf diesem Vorlande, dessen außerordentlich fruchtbarer, feuchter Boden im milden Anhauch des Meeres, Palmen und andre Kinder der Tropen in großer Mannigfaltigkeit und tropischer Üppigkeit hervorbringt, ein Treibhaus im Freien. Das ist neugebildetes Land, gehobener Meeresboden. Hier im Hintergrunde der Bucht findet jetzt sicher keine Abtragung, sondern vielmehr Auflagerung, wenn auch gewiß sehr langsam, statt. Dafür spricht auch der Umstand, daß die Küste bei der schon seitwärts der tiefsten Einbuchtung gelegenen aufblühenden Niederlassung gemüsebauender Mahonesen, die nach einer dicht am Strande liegenden alten Türkenfeste Fort de l'Eau genannt ist, durchaus nicht von der Kurve abweicht, was unbedingt der Fall sein würde, wenn hier noch immer Landabtragung stattfände, denn dort tritt der Höhenrücken, der gerade dort feste mächtige Kalkbänke, wie ein Straßeneinschnitt zeigt, enthält, mit Höhen von 20 m auf 250 m an den Strand heran. Wir müssen daher annehmen, daß infolge der in östlicher Richtung überhaupt abnehmenden positiven Niveauverschiebung, oder weil dauernd oder vorübergehend dieselbe zum Stillstand gelangt ist, die Abrasionsfläche diejenige Breite erlangt hat, bei welcher die Brandungswelle, durch Reibung erlahmend, nicht mehr abzutragen vermag, sondern die an den Vorgebirgen abgeriebenen oder von den von zwei Flüssen und zahlreichen Gießbächen herbeigeführten Massen im Innern der Buchten ablagert. Auch die Gegenströmung kommt dabei in Betracht. Es dürften hier die in Bildung begriffenen übergreifenden Schichten schon eine

ziemliche Mächtigkeit erlangt haben. Bohrungen nahe dem Strande, etwa vor dem Versuchsgarten, könnten dies ohne viel Kosten feststellen. Wenn ich somit die Bucht von Algier in ihren sonstigen Verhältnissen als eine Brandungsbucht an einer Abrasionsküste ansehen muß, so muß ich doch auf die von mir 1906 beobachtete Tatsache hinweisen, daß der gewaltige Steilabsturz der hier diskordant und ungestört dem Palaeozoicum auflagernden Miocänschichten des Sahel von Algier über dem Jardin d'Essai und Mustapha Supérieur auf einer im flachen Bogen verlaufenden Verwerfung beruht.

4. Neue Küstenstudien an der Abrasionsküste von Tipaza und Algier.[1])

Eine Studienreise, welche ich in der Zeit von Ende Februar bis Anfang Mai 1906 mit Unterstützung der Karl Ritter-Stiftung der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unternahm, hatte zwar vorwiegend den Zweck in Europa, außer etwa in Paris, nicht gut auszufüllende Lücken in meiner Kenntnis der Atlas-Länder, die seit langem im Vordergrunde meiner Mittelmeerstudien stehen, durch Literatur-, kartographische und ähnliche Studien auszufüllen; aber ich hatte doch auch Studien im Gelände und namentlich an den Küsten von vornherein in meinen Arbeitsplan aufgenommen. Obwohl durch einen Anfall der im März in Algier herrschenden Influenza an solchen Arbeiten gehindert, war es mir doch möglich, annähernd das gesteckte Ziel zu erreichen und im Laufe des April auch sonst fast alles auszuführen, was geplant war. Sehr großen Dank schulde ich dabei dem außerordentlich freundlichen Entgegenkommen der französischen Gelehrten, vor allem Prof. Ficheur, dem ausgezeichneten Kenner der Geologie Algeriens.

Da die hier mitgeteilten Beobachtungen an frühere unmittelbar anschließen, so kann ich den Hinweis nicht umgehen, daß ich mich mit Küstenstudien überhaupt, aber namentlich in Nord-Afrika, seit Jahrzehnten mit Vorliebe beschäftigt und auf ver-

1) Zuerst erschienen in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1906, wo 12 Bilder nach eigenen Aufnahmen und eine Karte den Text erläutern.

schiedenen Reisen die Küsten der Atlas-Länder, von der Kleinen Syrte bis Mogador, mehr oder weniger eingehend kennen gelernt habe. Namentlich kam es mir dabei darauf an, den Einfluß der Brandungswelle auf die Küstengliederung klar zu legen und an besonders lehrreichen Punkten zu veranschaulichen; denn ich hatte längst erkannt, daß es wohl Küsten gibt, an denen uns die Wirkungen dieser gewaltigen Kraft noch weit packender entgegentreten, die der Britischen Inseln z. B., aber kaum solche, die so genaue Zeitangaben ermöglichen wie hier. Die Nordküste der Atlas-Länder ist fast seit drei Jahrtausenden von gesitteten Völkern besiedelt, die dort bauliche Anlagen der verschiedensten Art, wenn auch vorzugsweise dem Seeverkehr zu dienen bestimmte, schufen. Diese Anlagen waren nun dem Ansturm der Brandungswelle ausgesetzt, und ihr heutiger Zustand gewährt uns so einen Zeitmesser für die Arbeitsleistung des Meeres. Daß diese an einem Mittelmeer von geringer meridionaler Erstreckung und in der niederen Breite von 36° n. Br. geringer sein muß als an den Ozeanküsten höherer Breiten, namentlich an Küsten, wo stürmische West- und Südwestwinde, Gezeiten, Frost und dergleichen mitwirken, kann von vornherein keinem Zweifel unterliegen; aber an der ganzen Nordküste von Afrika, vom Kap Spartel bis zur Grenze Ägyptens gegen Syrien, sind im Jahresmittel auflandige Winde vorherrschend, ganz besonders in der warmen Jahreshälfte, also eine lange Zeit und gelegentlich im Winter, wenn sich Tröge niedern Luftdrucks auf den Teilbecken des Mittelmeeres entwickeln, mit ungeheuerer Stärke wirkende Kraft. In der Tat kann man ihre Wirkungen überall, bei Alexandria, in Barka, bei Tripolis und an der ganzen Nordküste der Atlas-Länder wahrnehmen. Es ist der Passat, der infolge der gegensätzlichen Erwärmungs- und Luftdruckverhältnisse der einander parallel äquatorial verlaufenden Erdoberflächengürtel des Mittelmeeres und der großen Wüste die Südhälfte des Mittelmeeres mehr oder weniger scharf ausgeprägt in seinen Herrschaftsbereich einbezieht. Die Windrichtungen schwanken zwischen Nordwest und Nordost, die Windstärke und dem entsprechend die Brandung wächst mit steigender Sonne. Nachdem ich diese wohlbekannte Erscheinung selbst im Frühling, im März und April, wo ich sie nicht erwartet hatte, zu meinem Schaden festgestellt hatte, benützte ich stets ganz frühe Morgenstunden, wenn es galt, im Boot vom Meere

aus die Küste zu untersuchen, gelegentlich zu landen oder küstennahe Felsinseln zu erreichen. Beides war gegen Mittag der starken Brandung wegen unmöglich.

Die von der Deutschen Seewarte unter Dr. Schotts Leitung durchgeführte Verarbeitung der Beobachtungen deutscher Schiffe auf dem Wege durch das Mittelmeer[1]), also in geringer Entfernung der Nordküste Afrikas entlang, stellt das Überwiegen dieser nördlichen Luftströmungen, also auflandiger Winde an der Küste, im Laufe des Jahres fest. Im Winter herrschen südlich vom 40. Parallel allgemein Nordwestwinde vor, am meisten mit 37 Prozent vor Ägypten. An der Küste der Atlas-Länder speziell überwiegen im Dezember und Januar je weiter nach Osten um so mehr Nordwestwinde. Im Frühling überwiegt Nordwest noch mehr, je weiter nach Osten um so mehr. Im Sommer herrscht im nordwestlichen Mittelmeer vom 40. Parallel nach Süden monsunartiger Nordost, also Passatrichtweg, im Südostbecken Nordwest, ja vor dem Nil-Delta zu 67 Prozent. Im Herbst überwiegen im Osten und Norden des Mittelmeeres Nordwestwinde, doch sind auch andere Windrichtungen häufig. Die Windstärke wächst vom November an auffallend, dreiviertel aller Stürme fällt auf den Winter.

Diese auf offenem Meere gemachten Beobachtungen finden im allgemeinen ihre Bestätigung durch diejenigen der Küstenstationen[2]). In Nemours, nahe der Grenze von Marokko, überwiegen vom Mai bis Oktober Nordwinde durchaus, in Oran sind sie in allen Monaten des Jahres häufig bzw. überwiegend, besonders im Sommer, nächstdem Nordwest; auf Kap Falcon überwiegt Nordost durchaus im Sommerhalbjahre, in Algier Ostwinde, nächstdem Nord und Nordost, in Tizi-Uzu etwas landeinwärts im Tale des Sebau der großen Kabylei sind Nordwest und Nordost

1) Wind, Strom, Luft- und Wassertemperatur auf den wichtigsten Wasserwegen des Mittelmeeres. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte. Berlin 1905.

2) Einer meiner früheren Zuhörer, Herr Dr. K. Knoch, Assistent am Kgl. Meteor. Inst. in Berlin, hat die Beobachtungen der fünf Stationen Nemours, Oran, Kap Falcon, Algier, Tizi-Uzu auf Grund der für seine Dissertation über die Niederschlagverhältnisse der Atlas-Länder gesammelten Beobachtungen für mich berechnet und zwar für die Periode von 1885 bis 1900, bemerkt aber dazu, daß die Beobachtungen nicht allzu zuverlässig zu sein scheinen, da Wechsel der Beobachter oft auch einen Wechsel der Windrichtungen bedingt. Vgl. auch S. 92.

die häufigsten Windrichtungen in allen Monaten des Jahres. Im März und April 1906 überwogen in Algier nach meinen eigenen Beobachtungen nordwestliche und nordöstliche Winde in solchem Maße, daß nur an wenigen Tagen andere Windrichtungen, besonders West, oder Windstillen herrschten.

Mit welcher unwiderstehlichen Gewalt die Stürme hier die Küste angreifen, das haben die Franzosen bei ihren Hafenbauten erfahren, die periodisch bei jedem größeren Sturme Schaden leiden. Wie das bei dem Sturme vom 9. Februar 1886 in Algier aufgenommene Bilder zeigen, wurden damals die Brandungswogen turmhoch an den auf hoher Klippe stehenden Häusern emporgepeitscht. In Tipaza fand ich 10 m über dem Meeresspiegel und mindestens ebenso weit von demselben die pliocänen Sandsteine von der Brandungswelle bienenwabenähnlich zerfressen. Ich hatte 1886 festgestellt, daß das Meer vor dem alten Nordwesttore von Algier, dem Bab-el-Wed, anscheinend die Küste unablässig abtragend und eine Abrasionsterrasse bildend, gegen das Land vorrückt und die unmittelbar am Strand entlang die Stadt mit dem Villenvorort St. Eugène verbindende Straße bedroht, ja zeitweilig ungangbar macht, wie bei dem Sturme vom 9. Februar. Man hatte sie notdürftig ausgebessert. So erfolgreich war das Meer an einer kleinen in den festen alten paläozoischen, präkambrischen (?) bläulichen, tonigen, von Quarzadern durchzogenen Schiefern des Buzaréa-Massivs ausgearbeiteten Bucht gegen das Land vorgerückt, daß die so gefährdete Straße nur noch die Kaserne der Salpêtrière, die erst 1815 als ein Teil der Sommerresidenz des Dey erbaut worden war, vom Strande trennte und bei Sturm die Wogen die Mauern dieses Bauwerks bespritzten, das man unmöglich so nahe am Meere errichtet haben würde, wenn die Verhältnisse eben die gleichen wie heute gewesen wären. Ich sprach damals aus[1]): „Man wird sehr bedeutende Arbeiten vornehmen müssen, um der Brandungswelle erfolgreichen Widerstand zu leisten und die Straße und die Salpêtrière, die beim nächsten Sturme der größten Gefahr ausgesetzt sein würde, zu schützen." Einer meiner ersten Spaziergänge im März 1906 führte mich an diese Stelle; mit Staunen und Genugtuung stellte ich fest, daß diese „sehr bedeutenden Arbeiten" inzwischen aus-

1) Siehe S. 114.

geführt worden waren! Eine 5—6 m, örtlich noch höhere Ufermauer aus mächtigen Blöcken des harten blauen Kalksteines des Buzaréa-Massivs schützt jetzt auf mehr als 1 km Länge das Land gegen die Angriffe des Meeres, und durch Aufschüttungen hinter dem Damme ist noch Raum für eine am Meere entlang führende Kleinbahn gewonnen!

Eine kleine Reise galt Tipaza, der Trümmerstätte einer großen römischen Küstenstadt, 68 km westlich von Algier, um meine dort vor 20 Jahren gemachten Beobachtungen nachzuprüfen und zu ergänzen. Dieselbe bot zugleich Gelegenheit, die außerordentlichen Fortschritte festzustellen, welche die Kolonisation seitdem gemacht hat. Die ganze Küste bis zu dem weit aus dem ursprünglich geraden Verlauf der Küstenlinie als hohe Landmarke von der Brandungswelle herauspräparierten Kap Chenoua, 75 km westlich von Algier, ist heute besiedelt, von Algier bis zu dem durch die Landung der Franzosen am 14. Juni 1830 bekannt gewordenen Kap Sidi-Ferruch sogar ziemlich dicht. Aber man stellt sofort fest, daß Spanier und Italiener, die allerdings hier in der Umgebung von Algier der Aufsaugung durch die Franzosen rasch unterliegen dürften, unter den Ansiedlern sehr zahlreich sind und daß namentlich ihre Arme, meist der einzige Besitz, über welchen sie verfügen, die großen Weinpflanzungen, die hier angelegt worden sind, geschaffen haben. Ich bin hier mehr mit Spaniern und Italienern, auch solchen, die kein Wort Französisch kannten, zusammengetroffen, als mit Franzosen, aber auch mit Spaniern, die nicht mehr Spanisch konnten. In Guyotville, einem der hübschesten Dörfer Algeriens, nur 15 km westlich von Algier, findet sich sogar die größte geschlossene Landwirtschaft treibende italienische Kolonie in Algerien, etwa 1000 Köpfe unter den 2800 Einwohnern des Dorfes. Sie bauen namentlich auf dem warmen sandigen Boden Gemüse und Frühtrauben zur Ausfuhr. Die angebaute Fläche ist in lauter kleine Felder geteilt, die von hohen Zäunen von Arundo donax zum Schutze gegen den salzigen Seewind umschlossen sind. Wo dieses, wohl weil der Boden zu trocken ist, nicht gedeiht, hat man zu gleichem Zweck zwischen den hier stets niedrig gehaltenen Reben Streifen von Roggen gesäet, der im Frühling, wenn die jungen Triebe der Rebe sich entwickeln, schon hoch in Ähren steht und so den nötigen Schutz bietet, das einzige Mal, wo ich Roggen in Algerien gesehen habe.

Guyotville wird auch immer mehr als Sommerfrische und zum Genuß der Seebäder aufgesucht, wie fast alle diese Küstenorte westlich und östlich von Algier. Bei Fort de l'Eau, einer Ansiedlung Gemüse bauender Spanier von der Insel Minorka (Mahonesen), östlich von Algier, an der Bucht, das einen herrlichen feinsandigen Badestrand besitzt, ist ein förmlicher, nur im Sommer bewohnter Badeort entstanden. Ebenso fand ich die Ansätze zu einem solchen, zunächst aus ein paar Dutzend kleiner verstreuter Villen bestehend, auf der schmalen Hebungsterrasse am Ostfuße der steil aufragenden Kalkwände des Kap Chenoua, daher „Chenoua Plage" genannt. Auch Tipaza verdankt seine Entwickelung zum Teil seiner Eigenschaft als Seebadeort, die gewiß weniger auf seinem felsigen Strande beruht, der sich wenig dazu eignet, als auf der lieblichen Umgebung und den Altertümern. Die Entwickelung aller dieser kleinen Küstenplätze zu Seebadeorten unterliegt zwingenden geographischen Bedingungen. Die Ebene der Mitidja, obwohl nur durch den schmalen und niedrigen Damm des Sahel von Algier vom Meere getrennt, ist so heiß, schon im April, im Sommer auch noch vielfach von Malaria heimgesucht, wenn auch nicht entfernt mehr wie in den ersten Jahrzehnten nach der Eroberung, daß jeder, der es irgendwie kann, sich in den kühlen Anhauch des so nahen Meeres flüchtet. Und da die Mitidja jetzt fast in ihrer ganzen Ausdehnung besiedelt und angebaut, auch der Wohlstand der Ansiedler wesentlich gestiegen ist, so erklärt sich dieser neue Faktor der Entwickelung der Küstensiedelungen, von welchen vor 20 Jahren noch keine Spur vorhanden war. Daneben sind aber auch inzwischen reine Fischerdörfer an dieser fischreichen Küste entstanden. So an der flachen, bisher namenlosen, aber am besten nach Tipaza zu benennenden Bucht, zwischen Kap Chenoua und Kap Sidi-Ferruch das Dorf Tschifalo, ganz italienisch, von italienischen Fischern gegründet und nach ihrem Heimatorte Cefalu in Sizilien benannt. So am Kap Matifu, dem östlichen Vorgebirge der Bucht von Algier, nahe nördlich der Trümmerstätte von Rusgunia, neben dem alten türkischen Fort, das Dorf La Pérouse, 1896 gegründet, und östlich vom Kap das Dorf Jean Bart, 1893 gegründet, wie schon die Namen der französischen Seehelden erkennen lassen, staatliche Gründungen, und als solche schon von fern zu erkennen, in welche man unter den denkbar günstigsten Bedingungen, wie in ein

warmes Nest, korsische (La Pérouse) und südfranzösische Fischer gesetzt hat. Auch diese, wie alle anderen im Laufe von Jahrzehnten immer und immer wiederholten Versuche, die italienischen Fischer, die nach wie vor die reichen Fischereigründe an der algerischen Küste ausbeuten, durch französische zu verdrängen, sind als gescheitert anzusehen. Nur einige korsische, also im Grunde auch italienische Fischerfamilien in La Pérouse haben sich gehalten; ich sah einige ihrer Boote mit geschwellten Segeln vom Fang heimkehren. Sonst sind hier, wie anderwärts, Neapolitaner an Stelle der Franzosen getreten. Und jede dieser französischen Fischerfamilien hatte dem Staat 10000 Frcs. gekostet! Freilich waren es auch vielfach nicht wirkliche Fischer, sondern Leute, die man in den Häfen der Bretagne oder der Provence aufgelesen hatte. Italiener (und Spanier) bilden auch heute noch, wenn sie auch durch ein 1888 erlassenes Gesetz, welches nur französischen Staatsbürgern das Fischen an den Küsten von (Frankreich und) Algerien gestattet und die italienische Bevölkerung in Algerien von 1886—1896 von 44000 auf 35000 sinken machte, äußerlich zu Franzosen gemacht worden sind, die ganze Fischer- und seemännische Bevölkerung Algeriens. Zu den Seßhaften kommen aber sommerliche Wandervögel hinzu, noch mehr wie an den Küsten Algeriens an denen Tunesiens. Dort neben Italienern auch Griechen, die besonders Schwämme und die getrockneten als Nahrung in Griechenland so geschätzten Pulpen fischen. Immerhin sind solche zeitweiligen Niederlassungen italienischer Fischer an den versteckten Buchten Algeriens nicht selten. Ich fand eine solche an der Küste der großen Kabylei. Ein großes Zelt, vor welchem die Boote auf den sandigen Strand gezogen waren, beherbergte ein Dutzend Fischer und ihre Beute, eingesalzene Sardinen, Tonne über Tonne hoch aufgestapelt. Auch in Tipaza fand ich eine solche Sommerkolonie italienischer Fischer. Manche bringen auch ihre Familien mit, da die Frauen und Kinder beim Einsalzen helfen können.

Die Küste von Algier bis zum Kap Chenoua ist mäßige Steilküste, meist felsig und klippig, außer am Kap Sidi-Ferruch und an der Mündung des Nador bei Tipaza. Außerordentlich malerisch, wild zerrissen, von Klippen und felsigen Inselchen begleitet, ist die Küste des alten Massivs des Buzaréa von Algier bis Ras Acrata, besonders am Kap Caxine und an der Pointe Pescade.

Auf dieser Strecke kann man die erfolgreichen Angriffe des Meeres mit Händen greifen. Die Mündung jedes der kleinen Gießbäche, welche das Buzaréa-Massiv so wild durchschluchtet haben, daß die jetzt im Bau begriffene kleine Straße, welche durch das bekannte Frais Vallon auf die miocäne Hochfläche von El Biar hinaufführt, streckenweise, wenn man von der südlichen Pflanzenwelt absieht, einem Alpensträßchen gleicht, ist zu einer kleinen Brandungsbucht ausgearbeitet. Die reichste Kleingliederung entspricht den festen mehr oder weniger kristallinischen blauen Kalken des Buzaréa, nächstdem den Tonschiefern. Am Kap Caxine treten Gneise, wohl das älteste Gestein des Buzaréa-Massivs, zutage. Daß die flache Bucht von Tipaza zwischen den hohen Landvorsprüngen des Massivs des Buzaréa auf der einen, des Chenoua auf der anderen Seite als eine auf Kosten der weichen Neogenschichten des Sahel von Algier gebildete Brandungsbucht aufzufassen ist, kann keinem Zweifel unterliegen, namentlich wenn man sieht, wie bei Tipaza das Land unter dem Anprall der Wogen beständig zurückweicht und im Laufe von kaum $1^1/_2$ Jahrtausend um etwa 15, ja vielleicht 25 m zurückgewichen ist.

Ein neues Interesse gewinnt aber diese Frage der Verschiebung der Küstenlinie in der Wagerechten, wenn wir daneben den Bewegungen derselben in der Senkrechten Aufmerksamkeit schenken. Wie General de Lamothe[1]), der diesen Erscheinungen in Nord-Afrika, auch in Tunesien, gründliche Studien gewidmet hat, festgestellt hat, lassen sich am Sahel d'Alger acht alte Strandlinien erkennen, welche den Isohypsen von 17, 30, 55, 100, 140, 200, 265, 320 m entsprechen. Auch sind Spuren einer noch höheren von 350 m vorhanden. Man kann sie auf große Strecken verfolgen, da sie topographisch in scharf ausgeprägten Stufen hervortreten, die Reste unterseeischer Plattformen, wie sich deren eine nach meiner Ansicht in der Gegenwart hier vor der Küste bildet, von roten Sanden mit kleinen weißen Quarzkieseln bedeckt, die ausnahmsweise auch marine Konglomerate bilden. Ihre Ausbildung fällt in die Zeit vom alten Pliocän (die höchsten) bis ins obere Quartär. Nach bei Mostaganem gemachten Beobachtungen glaubt Lamothe annehmen zu müssen, daß nach dem Niveau von

[1]) Les anciennes lignes de rivage du Sahel d'Alger. C. R. Ac. Sc. 25. Dec. 1904.

15 (17) m eine große negative Bewegung die Strandlinie unter das heutige Niveau gesenkt habe, seitdem aber eine positive Bewegung sie zum heutigen Niveau ansteigen macht, d. h. er kommt, ohne meine Arbeit zu kennen, zu derselben Anschauung, zu welcher ich schon 1886 gekommen war, daß nämlich aus dem Vorrücken des Meeres in geschichtlicher Zeit und aus dem Charakter der unterseeischen Abrasionsterrasse auf (eine positive Bewegung) eine Senkung des Landes geschlossen werden müsse. Bei Zeralda, südlich vom Kap Sidi-Ferruch, liegen vier solcher Terrassen, ehemalige Küstenebenen, den Stufen einer Riesentreppe ähnlich, übereinander. Die größte derselben, auf welcher die großen Anlagen des ehemaligen Klosters La Trappe liegen, das Schlachtfeld vom 19. Juni 1830, erstreckt sich kilometerweit ganz wagerecht. Wie General de Lamothe an der ganzen Küste von Algerien solche Strandlinien feststellen konnte, so fand ich auch am Kap Chenoua derartige Terrassenbildung deutlich ausgeprägt. Ras-el-Amuch, der nordöstliche Landvorsprung, wird von einer untersten Terrasse gebildet, die etwa der Strandlinie von 17 m entspricht, die ihrerseits aber bereits wieder zum Teil der Brandungswoge erlegen ist. Das ganze Vorgebirge erscheint von der Brandungswelle fast in gleichem Maße wie das Buzaréa-Massiv zernagt. Es ist rings von Klippen und kleinen Felsinseln umgeben und den höheren Strandlinien entsprechen Reihen von Höhlen in dem marmorartigen und auch als Marmor und zur Zementgewinnung am Kap Chenoua selbst ausgebeuteten Kalkfels. Die bekanntesten dieser Höhlen sind die Grottes du Nador an den fast senkrechten Felswänden der Ostseite. Auf einer wohl der Strandlinie von 30 m entsprechenden Terrasse, die man in dem durch einen Gießbach geschaffenen Aufschlusse als Ausfüllung einer Meeresbucht erkennt, hat sich, weltabgeschieden, von Kap Chenoua selbst, vom Meere und hohen Felswänden umschlossen, ein französischer Ansiedler niedergelassen, der mir liebenswürdige Gastfreundschaft bot. Er betreibt vorzugsweise mit spanischen Arbeitern neben der Landwirtschaft einen Marmorbruch und eine Zementfabrik, deren Erzeugnisse im Segelboot nach Tipaza und von dort auf Küstendampfern nach Algier verfrachtet werden. Ein äußerst malerisches Gebirgssträßchen verbindet jetzt sein Königreich mit der Welt. Die Dünenbildung ist aufs engste mit den Flußmündungen verknüpft. Am Kap

Sidi-Ferruch, einem aus der Tiefe inselhaft auftauchenden Bruchstück des Buzaréa-Massivs, ist es der Wed Mazafran, die Hauptwasserader des Mitidja-Atlas, der die Sandvorräte liefert. Die Küstenströmung drängt seine namentlich bei Hochwasser außerordentlich sinkstoffreichen Fluten, nach denen er der gelbe Fluß (Saffran) benannt ist, nach rechts an der Küste entlang, gegen Kap Sidi-Ferruch, so daß die linke Seite seiner Mündung ganz dünenfrei ist. Doch liefert auch die Brandung selbst Stoff zu den Dünen, die mit immergrünen Macchien, ja zum Teil mit Wald bedeckt sind. Auch an der Mündung des Wed Nador, der die westlichste Mitidja entwässert, haben sich kleine Dünen gebildet.

Von der Mazafran-Mündung bis Tipaza ist die Küste aus wagerechten Schichten pliocänen Sandsteins gebildete 10—20 m hohe Steilküste, die Mündung fast jedes Gießbaches zu einer kleinen Bucht ausgearbeitet. Das Kolonistendorf Bérard liegt auf der etwas breiter entwickelten 17 m-Terrasse. Der ganze Hang bis hinauf zur Isohypse von 100 m, wo noch heute die Macchien des Sahel beginnen, ist jetzt bebaut, kleine Dörfer und zahlreiche, meist große Meierhöfe sind hier entstanden. Auch hier, wie in der Mitidja, erkennt man, daß vorzugsweise französisches Großkapital sich hier niedergelassen und mit Hilfe spanischer Arbeiter besonders große, sorgsam gepflegte Weinpflanzungen angelegt hat. Bei Bérard waren auch ansehnliche Bananenpflanzungen, die man auch bei Algier, bei Fort de l'Eau und anderwärts findet. Diese Kolonistendörfer sind alle, soweit es nur irgend das Gelände erlaubte, nach demselben Schema in ganz Algerien erbaut und verraten darin ihren staatlichen Ursprung. Das gilt von den ältesten in der Umgebung von Algier, wie etwa Birmandreïs, wie von den jüngsten. Den Mittelpunkt bildet ein freier Platz, häufig mit amerikanischen Platanen bepflanzt, an welchem die Kirche, die Mairie mit dem Schulhaus, ein (Lauf-)Brunnen und mindestens ein Kaffeehaus sich findet, meist mehrere, nicht selten als Hôtels bezeichnet, die Gasträume fast immer mit Absinth oder Wein trinkenden, Billard oder Karten spielenden Männern besetzt. An diesen Platz schließen sich rechtwinklig schneidende, auch meist mit Bäumen besetzte, von lauter niederen Häuschen gebildete Straßen an. Allerdings unterliegt der Weinbau, der den Anbau und die Kolonisation so mächtig gefördert hat, die Karte, auf welche man in übertriebener Spekulation meist alles gesetzt hat, augenblicklich

in Algerien einer schweren Krisis, die durch vollständige Wiederherstellung und durch die riesigen Erträge der Weinpflanzungen im Mutterlande, durch Überfüllung des Marktes und wohl auch Geringwertigkeit der algerischen Weine verursacht ist, bei deren Behandlung man in dem heißen Klima noch immer zu lernen hat. Es waren 1903 im Departement Algier 66000, in Oran 95000, in Konstantine 21000 ha mit Reben bepflanzt. Aber die auf diesen Pflanzungen ruhende Schuldenlast wurde auf 330 Mill. Frcs. geschätzt, d. h. 1823 Frcs. auf 1 ha, während man jetzt in der Mitidja den Hektar fertiges Weinland zu geringerem Preise kaufen kann. In Konstantine ist der Weinbau in vollem Verfalle, ungeheure Flächen sind schuldenhalber zwangsweise verkauft worden.

Tipaza, das bei meinem ersten Besuche 1886 von den Archäologen kaum entdeckt war und mit seinen wenigen ärmlichen Kolonistenhäusern einen wenig hoffnungerweckenden Eindruck machte, hat sich seitdem außerordentlich entwickelt, aber anscheinend nicht so sehr durch Hebung des Anbaues, obwohl auch das zu beobachten ist und namentlich die Familie des inzwischen verstorbenen Herrn Trémeaux, der mich 1886 hier freundlich aufnahm, die vom Staate sozusagen geschenkten Ländereien in eine ganz unabsehbare Weinpflanzung verwandelt hat. Sein schlichtes Landhaus inmitten eines eigenartigen Parkes mit sei es dort aufgestellten, sei es an Ort und Stelle befindlichen zahlreichen Altertümern ist aber gänzlich unverändert, nur einige schöne Marmorsarkophage sind hinzugekommen. Auch einige aus Feldsteinen und Reisig errichtete armselige Hütten der Eingeborenen auf dem östlichen der drei Hügel, über welche sich die alte Stadt ausdehnte, sind gänzlich unverändert. Die Kinder, welche mir, als ich in die Nähe kam, geringwertige römische Münzen anboten, waren vielleicht die Sprößlinge der Kinder, die vor 20 Jahren dasselbe getan hatten. Alles gleich armselig, schmutzig, zerlumpt wie damals.

Der Aufschwung von Tipaza beruht vielmehr auf denselben geographischen Gründen, die hier in spätrömischer Zeit eine Stadt von mindestens 20000 Einwohnern schufen. Tipaza ist das natürliche Seetor der westlichen Mitidja, die hier durch das Tal des Wed Nador, der ähnlich dem Mazafran, den Sahel von Algier durchbricht, einen bequemen Zugang zum Meere hat. Als See-

stadt und Seebadeort ist das alte Tipaza aufgeblüht, und das neue würde noch mehr aufblühen, wenn das die französischen Verhältnisse gestatteten. Die Mitidja ist heute in ganz anderer Weise besiedelt und angebaut wie in römischer Zeit und im Mittelalter, wo sie in großer Ausdehnung versumpft und ungesund war. Erst allmählich haben sie die aus dem Mitidja-Atlas ungeheuer geröllreich hervorbrechenden Flüsse mit ihren Schuttkegeln aufgehöht, um so rascher in den letzten Jahrhunderten, je mehr das Gebirge entwaldet und infolgedessen um so rascher abgetragen wurde. Den letzten großen Sumpf, den Hallulasumpf, haben die Franzosen erst künstlich ausgetrocknet. Reste römischer Siedelungen hat man nur an den Rändern und Enden der Mitidja und stets nur über derselben gefunden. Selbst Icosium (Algier) und Rusgunia kamen im Altertum zu keiner größeren Entwicklung, weil sie kein Hinterland hatten. Als Seebadeort mag sich Tipaza entwickeln, soweit es der ungünstige Badestrand erlaubt; aber seiner Entwicklung als Seestadt sind dieselben Grenzen gesetzt, wie allen Küstenplätzen soweit nach Westen und Osten, als man nur irgend hoffen darf, den Verkehr noch nach Algier zu lenken, bis Oran im Westen, Philippeville im Osten. In Dellys und in Bougie, den beiden Seetoren der großen Kabylei, die ein zwar an Erzeugnissen armes, aber an Menschen reiches Hinterland für beide bildet, hört man bitter klagen, daß Wahl- und andere Rücksichten, welche die Regierung auf Algier nehmen muß, den Bau von Häfen verhindern, so daß der Großverkehr in Algier vereinigt ist, und somit diese Stadt, echt französisch zentralisierend, auf Kosten aller Küstenplätze weithin stetig und rasch wächst. Nur gerade so viel hat man allen diesen Plätzen geschaffen, daß kleine Küstendampfer bei gutem Wetter anlegen können, welche die Landeserzeugnisse, soweit sie nicht auf Eisenbahnen verfrachtet werden, nach Algier bringen und Erzeugnisse des Mutterlandes zurückbringen. Bei Dellys hatte man bereits den Bau eines Hafens begonnen und 800000 Frcs. darauf verwendet, als es diesen Einflüssen gelang die Arbeiten zum Stillstand zu bringen, angeblich weil die natürlichen Verhältnisse zu große Schwierigkeiten böten. Bougie, das an Gunst der Lage sich durchaus mit Algier messen kann und im Mittelalter, wo Algier, wie auch im Altertum, kaum genannt wurde, lange Zeit eine mit herrlichen Bauwerken geschmückte große Seehandelsstadt

und Herrschersitz war, würde bei gleicher Begünstigung seitens der Regierung Algier bald einholen.

Man hat in Tipaza seit 1886, wo hier nur ein Zollwächterposten und Seeverkehr fast unmöglich war, eine Ufermauer, an welcher bei ruhigem Wetter die kleinen Küstendampfer und Segler anlegen können, und einen gepflasterten Lagerplatz geschaffen, der aber durch eine starke 5 m hohe Mauer gegen die Brandung geschützt werden mußte. So können hier die Erzeugnisse der Umgebung, namentlich riesige Mengen Wein, nach Algier verfrachtet werden. Manchen Tag legen zwei kleine Dampfer zu diesem Zwecke an.

Auch im Altertume waren Kunstbauten nötig gewesen, um Tipaza zu einer Seestadt zu machen. Diese Anlagen und die landabtragende Tätigkeit des Meeres genauer zu erforschen, als ich es 1886 gekonnt hatte, das war meine Aufgabe.

Mitten auf der Trümmerstätte des alten Tipaza, aber nur den mittleren Teil — wohl auch im alten Tipaza der älteste — einnehmend, wächst langsam, aber doch seit 1886 recht auffällig, das neue Tipaza heran, dessen Umgebung schon den Eindruck der Kulturlandschaft macht. Es besitzt schon 500 (europäische) Einwohner, drei Gasthäuser, von denen das eine, Hôtel du Rivage, auch einem Verwöhnten leidliches Unterkommen bietet; der schon 1867 errichtete Leuchtturm, die Zufluchtsstätte der wenigen damals vorhandenen Europäer bei dem Eingeborenenaufstande von 1871, ist ein wundervoller Aussichtspunkt; die Trümmerstätte bietet viel Anziehendes. Das Landschaftsbild der Umgebung ist nicht ohne Reiz. Offenes Land, mit Weinreben bepflanzt oder mit Weizen bestellt, mit Waldrestchen, Eukalyptuspflanzungen und der urwüchsigen immergrünen, im Frühling blühenden, duftigen Macchia wechselnd, bedeckt das hügelige Gelände, darüber in der Ferne nach Osten auf der Höhe des Sahel der geheimnisvolle stumpfe Kegel des Grabmals numidischer Könige, von den Eingeborenen als Grab der Christin bezeichnet, das immer wieder die Blicke auf sich zieht, nach Norden das blaue Mittelmeer, im Westen den Horizont begrenzend, die schönen Linien der gewaltigen Kalkmasse des Kap Chenoua. Die Neubauten, wie die eben im Gange befindlichen Arbeiten zur Erweiterung der Anlagen am Landeplatze, wobei es sich um Abtragung einer $2—2^1/_2$ m mächtigen Bodenschicht handelt, haben manche Alter-

tümer zutage gefördert. Ich sah dort eine große Zisterne bloßlegen, unterirdische Entwässerungskanäle u. dgl.

Seit meiner ersten Anwesenheit haben die Altertümer von Tipaza unter Verwertung meiner Feststellungen eine gründliche Untersuchung durch den trefflichen Archäologen Stephan Gsell, der sich um die Erforschung des römischen Mauritanien große Verdienste erworben hat, in den Jahren 1891 und 1892/93 erfahren[1]). Nach Gsell handele es sich nach dem Namen, welcher Durchgang bedeute, um eine phönikische Gründung, die aber wohl nie besondere Bedeutung erlangt habe. In numidischer Zeit trete Tipaza auch noch nicht hervor, wenn auch seine Lage zwischen dem nahe westlich gelegenen Herrschersitze Cherchel und dem eben genannten Grabmal ihm eine gewisse Bedeutung verleihen mußte. Unter Kaiser Claudius wurde es römische Kolonie. Später erlangte es volles Bürgerrecht und nahm unter den Antoninen und Severus einen rascheren Aufschwung. In der zweiten Hälfte des 2. oder im Anfange des 3. Jahrhunderts dehnte es sich dem Meere entlang und um die kleine Bucht herum über die drei Hügel aus und wurde von einer 2200 m langen, noch deutlich verfolgbaren, 1,60 m starken Mauer mit Rundtürmen umgeben. Man kann seine Bevölkerung für jene Zeit auf 20000 schätzen. Wie heute, wurde in der Umgebung vorzugsweise vom Großgrundbesitz Weinbau und Olivenzucht getrieben, aber es war in erster Linie Handelsstadt, mit guter Straßenverbindung mit dem Innern und an der großen Küstenstraße. Namentlich muß man aus dem Umstande, daß sich die Bewohner Ende des 5. Jahrhunderts vor den Vandalen nach Spanien flüchteten, auf Handelsbeziehungen zu Spanien schließen. Aus den Namen der Inschriften, die nur wenige punische Anklänge bieten, müssen wir schließen, daß die Bevölkerung ganz romanisiert war. Wenn auch in vandalischer Zeit durch die Katholikenverfolgungen geschädigt, bestand Tipaza noch in byzantinischer Zeit. In Trümmern dürfte es etwa seit dem 6. Jahrhundert liegen.

Die Lagenverhältnisse, die Entwickelung des alten Tipaza und die Veränderungen, welche die Brandungswoge hier im Laufe von 1300 Jahren hervorgerufen hat, liegen jetzt durchaus klar vor mir. Den Anstoß zu der ersten Niederlassung phönikischer

1) Tipaza. Ville de la Maurétanie césarienne. Rom 1894.

Kaufleute gab sicher die kleine Bucht und die Verbindung mit dem Innern durch das Nador-Tal von dieser Stelle aus. Die älteste Siedelung lag daher unzweifelhaft an der Stelle des heutigen Landeplatzes, und von dort dehnte sich die Stadt über die ebene, sanft nach innen ansteigende Fläche aus, auf welcher auch das heutige Dorf steht. Später nahm die Stadt auch das Hügelvorgebirge in Anspruch, an dessen Fuß das heutige Hôtel du Rivage und das Landhaus Trémeaux steht und auf dessen Spitze 1867 der kleine Leuchtturm errichtet worden ist. Er heißt heute Ras-el-Aïsch. Gsell nennt ihn nach den Tempelresten, die er dort nachgewiesen hat, den Hügel der Tempel. In christlicher Zeit wuchs die Stadt auch noch auf einen östlichen Hügel hinauf, der aber nur zum Teil von der Stadtmauer eingeschlossen wurde. Auf ihm wurde außerhalb der Mauern die Basilika der heiligen Salsa, der Schutzheiligen von Tipaza, errichtet und ein christlicher Friedhof angelegt, dessen Gräber zum Teil in den Felsen gehauen und mit Steinplatten belegt, zum Teil einfache Steinsarkophage sind und heute ein weites eigenartiges Steinfeld bilden. Dieser Hügel heißt heute Kudiat Zarar. Ebenso dehnte sich die Stadt nach Westen über einen dritten Hügel aus, auf dem ebenfalls eine Basilika errichtet wurde, aber noch innerhalb der Mauern. Dieser Hügel heißt danach Ras-el-Knissa, Vorgebirge der Kirche. Auch an diese Basilika schließt sich, aber innerhalb der Mauern, ein christlicher Friedhof an, von dem aber, wie ich schon 1886 nachweisen konnte, durch Unterwaschungen des Meeres und Nachstürzen der etwa 30 m hohen Felswand, ein Teil zerstört ist.

Dem wachsenden Verkehr der Stadt genügte bald die kleine Bucht an der südöstlichen Wurzel des Leuchtturmhügels nicht mehr. Es fehlte namentlich an Raum zum Lagern der Güter und an Ufermauern, an welchen die Schiffe, allerdings nur bei ruhigem Wetter, ganz wie heute, anlegen konnten. Diesen Raum schuf man durch Abtragen der Felsen vom Ufer landeinwärts, so daß die Häuser des östlichen Stadtteils auf einer 10 m hohen, so künstlich geschaffenen senkrechten Felswand standen, über welche man auf in den Felsen gehauenen Treppen auf den davor liegenden Lager- und Hafenplatz hinabstieg. Die so gewonnenen Steine hat man wohl zum Teil als Bausteine verwertet, namentlich aber, um noch mehr Raum zu gewinnen zu Auf-

schüttungen seewärts und zu Ufermauern. Diese stützten sich auf etwa 100 m, von Westen nach Osten verlaufend, auf den gewachsenen, aber nach der Seeseite geglätteten und abgesprengten Fels. Der so künstlich geschaffene Lagerplatz und die Felsfundamente der Ufermauer werden heute auch bei ruhigem Wetter vom Meere überspült! Bei den Felsabtragungen wohl der ältesten Zeit, an der zuerst als Hafen benützten Bucht, wurde ein mächtiger Felsblock, der stehen geblieben war, viereckig behauen, 3,50 m × 3 m, ausgehöhlt und mit einem nur an einer Ecke, wohl absichtlich, abgebrochenen Felsdeckel versehen. Auch dieses merkwürdige Denkmal steht heute dauernd im Wasser. Die Brandungswoge hat unten eine Hohlkehle ausgewaschen, so daß es sich bereits etwas auf die Seite geneigt hat und in Zukunft einmal umstürzen wird. Es ist gewiß ein Mausoleum, und ich mache, auf jede Deutung meinerseits verzichtend, die Archäologen darauf aufmerksam, daß an der Küste von Lykien bei Makri[1]), heute ebenfalls ganz im Wasser, ein ähnliches, nur künstlerisch reicher ausgestattetes Denkmal steht.

Daß diese Anlagen, die nur im Sommer zu benutzen waren, dem wachsenden Verkehr nicht genügten, liegt auf der Hand. So schuf man, wohl in der Zeit der höchsten Blüte der Stadt, einen wirklichen, wenn auch kleinen Hafen und zwar mit Hilfe zweier kleiner Felsinseln, welche dem Osthügel in etwa 120 m Entfernung, Zeugen der Abtragung, vorgelagert sind. Diese beiden sich heute nur wenig über 2 m über Mittelwasser erhebenden Felseninselchen waren sicher einmal vereinigt, ob noch zu der Zeit, wo man den Hafen schuf, ist nicht zu entscheiden. War das nicht der Fall, so mußte man sie künstlich miteinander verbinden. Kapitän Bérard, der zuerst diese Küste aufgenommen hat, glaubte in der Tat die Reste eines solchen Dammes zu finden. Ebenso verband man sie durch einen Steindamm mit dem Ufer. Der so geschaffene kleine Hafen diente wohl nur als Liegehafen bei unruhigem Wetter; denn er lag abseits der Stadt und war wohl auch nur im Boot zugänglich oder höchstens auf Treppen von dem Gräberfelde des Osthügels aus[2]).

1) Abgebildet u. a. in Eduard Suess: Das Antlitz der Erde. Bd. 2, S. 567. Wien 1888.

2) Da die vorhandenen Karten nicht genügen, um diese topographischen Verhältnisse zu veranschaulichen, so empfand ich es besonders schmerz-

An diesen Anlagen hat nun die Brandungswelle zwölf Jahrhunderte lang gearbeitet. Ihre Wirksamkeit erkennt man zunächst an der Bildung hier vorhandener Hohlkehlen, wie schon das Grabmal zeigt. Demnächst folgt Nachstürzen der unterwaschenen Felsen und, wenn der Trümmerwall im Laufe der Zeit aufbereitet und abgetragen ist, Bildung neuer Hohlkehlen u. s. f. Ein Vergleich des heutigen Zustandes mit dem von 1886 ließ erkennen, daß an einer der zum Lagerplatz hinabführenden Treppen, deren einzelne in den Felsen gehauenen Stufen schon zum großen Teil zerstört sind und die nach unten an einer Hohlkehle endigen, ein Nachstürzen, aber auch eine schon weit fortgeschrittene Aufarbeitung der Blöcke stattgefunden hat. Am Osthügel liegen mehrfach neugebildete Blockwälle vor der bis 30 m hohen Steilwand. Überhaupt kehren die drei voneinander durch Brandungsbuchten geschiedenen und vorgebirgsartig herauspräparierten Hügel ihre hohen Stirnen dem offenen Meere zu, das dieselben auch immer weiter zurückdrängt. Die kleinen Buchten entsprechen durchaus, wie ich schon 1886 gezeigt habe, den Mündungen von Gießbächen, in welche die Brandungswelle um so erfolgreicher hineinstürmte, als dieselben zugleich Tiefenlinien größter senkrechter Abtragung sind. Auch in den innersten Winkeln dieser kleinen Brandungsbuchten erkennt man die noch immer vorsichgehende Abtragung in den auch da vorhandenen, nur niedrigeren Steilabbrüchen, vor denen nur geringe Mengen abgeschliffener Gerölle liegen, während im Hintergrunde so großer und tiefer Brandungsbuchten, wie die von Algier, heute Sandablagerungen stattfinden.

Sind die beiden kleinen Felsinseln etwa als, weil aus festerem Gestein bestehend, stehengebliebene Zeugen der Abtragung aufzufassen, so sieht man an ihnen ganz besonders, wie erfolgreich das Meer hier arbeitet. Bei hoher See stürzen sich gewaltige Brecher über die schon ganz niedrigen Inseln hinweg. Dieselben sind so zerfressen, karrenfeldartig, daß man nur sehr schwer über sie hingehen kann, und an der Seeseite sind ganze wagrechte Felsplatten, die innersten festesten Teile eines Schichtenkomplexes, herausgearbeitet. Auch Löcher finden sich vielfach, durch welche

---

lich, daß ich den Gedanken, selbst Aufnahmen zu machen, sofort fallen lassen mußte.

das Wasser, wenn sich hier eine Welle bricht, meterhoch, wie aus einer Springquelle, emporspritzt. Auf der größeren Westinsel glaubte ich eine größere künstlich geglättete Fläche erkennen zu können; von Mauerwerk ist nur noch ein großer, umgestürzter Mauerblock an der Innenseite vorhanden, der auch bald verschwinden wird. Auf der kleineren Ostinsel ist noch ein längeres Stück des Fundaments einer Mauer erhalten. Von dem die Ostinsel mit dem Festlande verbindenden Steindamme glaube ich die Trümmer, übereinandergeworfene behauene Blöcke, deutlich unter Wasser erkannt zu haben. Sie lagen nahe der Insel in so geringer Tiefe, daß meine Bootsleute, selbstverständlich Italiener, sehr vorsichtig fahren mußten. Der Hafenlagerplatz des alten Tipaza, eine weite geglättete Felsfläche, ist heute dauernd überspült, ja bei Sturm wird eine 8 m breite, 5 m hohe Terrasse an der Innenseite derselben überspült, zu welcher die schmalere der beiden Felstreppen hinabführt, und die, nach den Spuren zu schließen, Magazine und Zisternen trug. Letztere, meist aus rotem Mosaikfußboden, der hier seit 1886 beträchtlich zurückgewichen ist, so daß die von mir damals geschilderten[1]) baulichen Anlagen zum großen Teile heute verschwunden sind, finden sich mehrfach in der Linie der größten Zerstörung. Die Basilika des Westhügels stützte sich schon im Altertum auf starke Futtermauern. Trotzdem ist der größere Teil der Apsis, ähnlich wie viele Gräber, zum Meere abgestürzt.

Wenn ich dem im Laufe von zwölf Jahrhunderten hier durch die Brandungswelle abgetragenen Landstreifen 1886 eine Breite von etwa 10 m glaubte geben zu sollen, so neige ich heute dazu, sie eher auf 15 m zu schätzen. Auch glaube ich an der Annahme einer in geschichtlicher Zeit eingetretenen Senkung des Landes unbedingt festhalten zu müssen. Ich möchte aber in Ergänzung meiner eigenen Beobachtungen darauf hinweisen, daß der hervorragende französische Altertumsforscher Ed. Cat[2]) im Anschluß an dieselben auch seinerseits für diese Küstenstrecke westlich von Tipaza, nämlich zwischen dem nahe westlich von Kap Chenoua gelegenen Cherchel, dem phönikischen Iol, und dem

1) Siehe die vorhergehende Abhandlung.

2) Essai sur la province romaine de Maurétanie césarienne. Paris 1891, p. 18.

nahe der Tafnamündung, also nahe der marokkanischen Grenze gelegenen Siga, bedeutende Veränderungen meint annehmen zu müssen, die sich in geschichtlicher Zeit vollzogen haben, und zwar auf Grund der Angaben des Periplus des Skylax. In dieser hier wohl auf phönikische Quellen zurückgehenden Segelanweisung werden die Küsteninseln Acium, Pasmathus und Bartas aufgezählt, die ersteren beiden mit einer Stadt und einem Hafen, letztere nur mit einem Hafen. Es handle sich offenbar um Inseln von einiger Bedeutung, groß genug, um Häfen zu bilden und Städte zu tragen, was bei den heute vorhandenen Inselchen Aschak, Colombi und anderen undenkbar sei. Die Insel Bartas sei überhaupt nicht nachzuweisen, da sie in einem Meerbusen liegen soll, die Golfe von Arzeu und Mers-el-Kebir, die allein in Frage kommen, keine Inseln haben.

Ich besuchte auch die Trümmerstätte von Rusgunia, am östlichen Eingang in den Golf von Algier, nahe am Kap Matifu, vermochte aber meinen 1886 dort gemachten Beobachtungen[1]) keine neuen hinzuzufügen, außer etwa die Feststellung, daß seitdem an einer Stelle durch Wegspülung der steil aufgerichteten weichen eocänen Tonschichten die mächtigen Bänke jüngster Kalksandsteine, gehobener Meeresgrund, die jene diskordant überlagern, durch Spalten losgelöst abzustürzen und einen Blockwall zu bilden im Begriff sind. Es ist also auch hier in den letzten 20 Jahren die Landabtragung fortgeschritten. Ich möchte aber an dieser Stelle noch darauf hinweisen, daß der Archäolog Cat[2]) schon 1891 festgestellt hat, daß der Hafen und ein Teil der römischen Küstenstadt von Rusibricari Matidiae, heute Mers-el-Hadjadje, Pilgerhafen genannt, etwas östlich vom Kap Matifu, vom Meere abgetragen worden ist.

5. An der Küste der großen Kabylei.

Auch an der Küste der großen Kabylei durfte ich hoffen Nachweise der Abtragung der Küste durch die Arbeit des Meeres in geschichtlicher Zeit erbringen zu können. Namentlich bei

1) Siehe die vorhergehende Abhandlung.

2) Essai sur la province romaine de Maurétanie césarienne. Paris 1891, S. 117.

Dellys und der 27 km weiter ostwärts gelegenen Trümmerstätte von Tigzirt. Dellys ist heute sowohl zur See durch kleine Küstendampfer von Algier erreichbar, die aber sehr unpraktische Abfahrzeiten haben, wie zu Lande mit der Eisenbahn, zuletzt mit einer sogenannten Straßenbahn, die aber nach meinen Erfahrungen die angenehmste und rascheste Beförderung in Algerien bieten. Dellys spielt die Rolle der Mündungsstadt des Sebau, der Hauptwasserader und bequemsten Zugangsstraße vom Meere her des in sich abgeschlossenen Gebirgslandes der großen Kabylei, das westliche Seetor derselben, wie Bougie das östliche ist. Da sich aber an der Mündung des Flusses selbst auch nicht der geringste Schutz bietet, so hat sich als solches die am nächsten Küstenpunkte gelegene Siedelung entwickelt, die so viel oder so wenig Schutz genießt, als die gefährliche algerische Küste überhaupt zu bieten vermag. Es liegt 6,5 km östlich der Mündung des Sebau an dem steilen Ostgehänge auf einer 50 m hohen Terrasse eines hohen dolchartig zugespitzten Vorgebirges, Kap Dellys, hoch über dem Meere. Die so gebildete Bucht bietet wenigstens gegen West- und Nordwestwinde Schutz. Dellys liegt also genau so wie alle Küstenstädte der Atlasländer von Tanger bis Biserta. Aber obwohl schon in römischer Zeit, vermutlich auch schon früher besiedelt, hat dieser Punkt doch niemals größere Bedeutung erlangt, wahrscheinlich weil die Bucht doch gar zu wenig Sicherheit bietet. Es ist heute ein bescheidenes Städtchen, das aus einem malerischen Eingeborenen-Viertel und einem neuen europäischen besteht, das Ganze von einer Steinmauer umschlossen, die vom Meere zu beiden Seiten, das Vorgebirge einschließend, hoch am Gebirge hinauf bis zu einem 200 m hohen Gipfel, den ein starkes Blockhaus krönt, geführt und, nur mit Schießscharten versehen, lediglich auf die Angriffe der Gebirgsberber berechnet ist. Baumreiche Gärten füllen waldartig den größten Teil des so umschlossenen Raumes aus, auch die Straßen der französischen Neustadt sind meist mit Bäumen besetzt. Da auch sonst die Umgebung, namentlich nach Westen bis zum Kap Bengut, von baumreichen Gärten bedeckt ist, so ist die Lage von Dellys eine recht liebliche, luftige und gesunde. Weit schaut man nach Osten über das Meer und die Höhen der Kabylei.

Von römischen Altertümern, welche als Anhaltspunkte für die Arbeit des Meeres dienen könnten, ist nichts vorhanden.

Wie überall, wo an Stelle einer römischen Siedelung eine mittelalterliche getreten ist, haben die Trümmer die Bausteine für diese geliefert, ja oft sind die fertigen Werkstücke, wo man sie bequem verladen konnte, weithin verschleppt worden, von Rusgunia hinüber nach Algier, von Karthago, wie bekannt, sogar nach Italien. Nur diejenigen Trümmerstätten, an deren Stelle keine spätere Ansiedelung getreten ist, wie Tipaza, und wie wir gleich sehen werden, Tigzirt, haben sich leidlich erhalten. Doch war es möglich, auch ohne solche Anhaltspunkte die fortschreitende Abtragung des Landes und die Ausgestaltung der Küste durch die Brandungswelle festzustellen. Zunächst aus der vollen Gegenwart. Die riesigen Blöcke, die man dem Vorgebirge selbst entnommen, teils in natürlichem Zustande, teils als Gußwerk zu den begonnenen Hafenbauten an der Spitze des Vorgebirges selbst 1,2 km nördlich von Dellys verwendet hatte und die zum Teil einen Schutzwall um das Vorgebirge selbst bilden, sind schon zertrümmert und untereinander geworfen. Eine Laterne, die 10 m über Mittelwasser auf der Schutzmauer errichtet war, erlag einem der ersten Stürme. Dellys muß sich jetzt mit einem steinernen Landestege begnügen am Fuße der Stadt und in der innersten Bucht, an dem aber die kleinen Küstendampfer nur bei ganz ruhigem Meere anlegen können. Drei Fischerboote, die, verankert, sich ziemlich weit draußen auf den Wellen schaukelten, und einige auf den Strand gezogene kleine Boote waren alles, was das Städtchen zur Unterhaltung der Beziehungen zum Meere besitzt.

Das Kap Dellys, das in scharfer Spitze endigt, auf welcher 30 m hoch ein kleiner Leuchtturm thront, besteht aus fast seigeren Schichten von Sandsteinen des unteren Oligocän, die in Nordostrichtung gegen das Meer ausstreichen und sich noch mehrere Kilometer weit in brandenden Untiefen, Zeugen der Abtragung, fortsetzen. Die steile Aufrichtung der Schichten, zum Teil aber auch die Arbeit des Menschen bedingt die fast senkrechten Wände des Vorgebirges. Entsprechend der vorherrschenden Windrichtung müssen die Angriffe des Meeres an der Nordwestseite am heftigsten und wirkungsvollsten sein. In der Tat fand ich dort eine wundervolle Abrasionsterrasse von mindestens 50 m sichtbarer Breite. Dieselbe begleitet das Vorgebirge in etwa 1,5 km Länge, bis die Basalte des Kap Bengut eine Änderung in der Richtung und im

Charakter der Küste bedingen. Der dem numidischen ähnliche Sandstein tritt hier teils in ganz dünnen Schichten, teils in 0,5, ja 1 m mächtigen Bänken auf, die schnurgerade verlaufend, senkrecht aufgerichtet und von der Brandungswelle wagerecht durchgeschnitten sind. Es ist so eine Felsplatte entstanden, die wie mit geraden parallelen Linien dicht nebeneinander überzogen erscheint. Die mächtigeren, daher widerstandsfähigeren Bänke sind in der Höhe bis zu 1 m, als wären es stehengebliebene Grundmauern, aus der Felsfläche herauspräpariert. Die Eisenbahn, die hier der Küste folgt, hat man in der Länge von 1 km durch eine 8 m hohe starke Ufermauer schützen und schließlich in einem Tunnel durch die Spitze des Vorgebirges führen müssen. Auch sie gelangt durch ein befestigtes Tor innerhalb der Ringmauer.

Ganz andere Formen wie am Kap Dellys und seiner Umgebung, zwar auch Steilküste, welche den Angriffen des Meeres unterliegt, aber gerundete Landvorsprünge treten uns nach Westen am Kap Bengut und seiner Umgebung entgegen. Jeder Landvorsprung und das Kap selbst, das einen großen Leuchtturm trägt, von welchem man eine herrliche Aussicht über die Küste genießt, ist gebildet von miocänen Andesiten und oberoligocänen Basalten. Den von diesen Eruptivgesteinen durchsetzten Sandsteinen und Mergeln entspricht stets eine Einbuchtung und flacher Strand.

Dieselbe Erscheinung wie bei Dellys, die Bildung hoher, steiler, sich in Klippen oder Inseln fortsetzender Vorgebirge, wenn auch nur im kleinen, bedingt durch steil aufgerichtete, gegen das Meer ausstreichende Schichten numidischer Sandsteine, wiederholt sich nun auf der 27 km langen Strecke von Dellys bis Tigzirt, also an der Küste der Kabylei noch elfmal. Da aber die Unterschiede der Widerstandsfähigkeit der numidischen Sandsteine und der etwas älteren Mergel und Sandsteine, die im allgemeinen die daher auch mäßig steile Küste bilden, nicht sehr groß sind, so verläuft die Küste mit geringer Kleingliederung nach Osten. Auch die Mündungen der zahlreich vom Gebirge herabkommenden Gießbäche, obwohl alle von der Brandungswoge ausgearbeitet sind, haben keine reichere Gliederung zu schaffen vermocht. Eine neue Straße führt jetzt an der Küste entlang, welche in Tigzirt endigt und diesen Endpunkt der europäischen Besiedelung mit der Welt verbindet. Auch sie hat der Erbauer peinlich genau dem Ge-

ände angepaßt. Sie verläuft unablässig in Windungen sowohl in agerechtem, wie in senkrechtem Sinne: im wagerechten, indem ie in den Flußtälern eine Wendung landeinwärts, auf den diese rennenden Bergspornen seewärts macht, im senkrechten, indem ie sich in den Tälern zugleich senkt, trotz der Windung talaufwärts, auf den Bergspornen hebt.

Die europäische Besiedelung endigt schon wenige Kilometer östlich von Dellys. Ein größerer, aber vernachlässigt erscheinender Pachthof, der einem Bankier in Lyon gehört, ist von den letzten europäisch bearbeiteten Feldern umgeben. Dann herrscht Macchia vor, nur hier und da gelichtet und von leicht als solche kenntlichen Getreidefeldern der Eingeborenen oder von Pflanzungen von Feigenbäumen bedeckt. Der Feigenbaum ist neben dem Ölbaum der Fruchtbaum der großen Kabylei schlechthin; getrocknete Feigen spielen in der Ernährung dieser Gebirgs-Berber eine große Rolle. Wasser und getrocknete Feigen war alles, was uns die gastfreien Leute von Taksebt zu bieten vermochten. Keine ihrer Siedelungen liegt an der Straße, die gänzlich unbelebt erscheint, kaum daß diese Spuren von Anbau, hier und da eine in der Macchia weidende Herde von Ziegen, wohl auch Rindern daran erinnern, daß das Land bewohnt ist und zwar sehr dicht bewohnt ist, das dichtest bevölkerte Gebiet von ganz Algerien, wo 224 Köpfe auf 1 qkm kommen, trotz oder vielmehr wegen des durchaus gebirgigen Charakters des Landes; denn dasselbe bildete, schon bei den Römern daher als Mons ferratus bezeichnet, eine natürliche Festung, in welcher sich die freiheitsliebenden Berber zusammendrängten, und die, obwohl man von Algier aus im Winter die schneebedeckten Berge herüber leuchten sieht, zu erobern auch die Franzosen 27 Jahre gebraucht haben. In der großen Kabylei ist daher kein Raum für europäische Ansiedlung; und wir haben so hier eines der größten Gebiete vor uns, in welchem die Masse der Eingeborenen fast ohne Berührung mit den Kolonisten sich fast jeder europäischen Beeinflussung entzieht. Ein Markttag in Tigzirt führt, in dieser scheinbar unbewohnten Gegend, Tausende von Eingeborenen zusammen. Näher gegen Tigzirt verdichtet sich die durchaus aus immergrünen Sträuchern gebildete Macchia, die Sträucher werden vielfach zu Bäumen, und im Hintergrunde der Täler erblickt man so dichte und hohe Bäume, daß man wohl an Wald denken

kann. Es ist der Wald von Mizrana. Doch zeigen alle diese Wälder die Spuren der kläglichsten Verwüstung. Hier und da hat man den Eindruck großartiger Wildnis.

Tigzirt ist der berberische Name einer Trümmerstätte aus römischer Zeit, des Vorgebirges, auf welchem dieselbe liegt, und der kleinen Abgliederungsinsel vor demselben. Tigzirt bedeutet die kleine Insel. Die Römerstadt hatte einen phönikischen Namen: Rusuccuru. Dies erscheint im dritten Jahrhundert als Municipium, auf der Tabula Peutingeriana als Colonia. In den Stürmen der Vandalenzeit zerstört, wurde die Stadt in der byzantinischen Zeit wieder aufgebaut, aber auf engerem Raume. Die byzantinische Stadtmauer verlief beträchtlich innerhalb der römischen, wie der archäologische Erforscher dieser Altertümer, P. Gavault[1]), nachgewiesen hat, beide aber quer über das Vorgebirgsdreieck von einem Ufer zum andern, wohl ähnlich wie die neuen Mauern von Dellys, ein Stück ins Meer hinaus, um ein Eindringen der Feinde auch dort unmöglich zu machen. Eine große Basilika, deren Trümmer wohl erhalten sind, stammt aus dem Ende des fünften oder dem Anfange des sechsten Jahrhunderts. Sie lag innerhalb der römischen Mauer. Auf dieser Trümmerstätte, die man überhaupt erst 1886 zu erforschen begonnen hat, ist nun 1888 eine französische Ansiedlung, und zwar unter Zerstörung vieler Altertümer, auf dem Raume zwischen der römischen und der byzantinischen Mauer gegründet worden, offenbar von der Vorstellung ausgehend, daß, wo sich im Altertum eine Stadt entwickeln konnte, die mindestens 20000 Einwohner gezählt haben muß, auch die Bedingungen zur Entwicklung einer neuzeitlichen Siedlung gegeben sein müßten. Bisher ist aber davon nichts zu bemerken. Der Ort wächst nicht, Ackerbau lohnt nicht, da der Boden außerordentlich steinig und die Urbarmachung des Landes, Rodung der Macchia, Beseitigung der Steine außerordentlich kostspielig ist. Auch der Absatz der Erzeugnisse ist schwierig; denn Dellys ist die nächste europäische Siedlung, der Verkehr zur See mit Hilfe eines kleinen Steindammes, den die Regierung erbaut hat, auch sehr schwierig und nur bei ruhigem Wetter in kleinen Segel-

[1]) Etude sur les ruines romaines de Tigzirt. Paris 1897. Bibl. d'Archéol. Africaine. Fasc. II. St. Gsell im Atlas Archéologique de l'Algérie, Feuille 6, p. 11, identifiziert übrigens Dellys mit Rusuccuru und Tigzirt-Taksebt mit Jomnium.

booten möglich. Die Bewohner haben sich daher alle auf kleine Nebenerwerbe, Handwerke u. dgl. geworfen, ohne daß es aber auch nur einer in reichlich $1^1/_2$ Jahrzehnten zu etwas Wohlstand gebracht hat. Neuerdings rechnet man auch hier auf Sommergäste und den Badestrand. Dies und die Altertümer haben wohl bewirkt, daß man in einem kleinen Gasthause inmitten der Trümmerstätte, daher Hôtel des Ruines Romaines genannt, ein recht erträgliches Unterkommen, weit besser als in Dellys, findet. Eine Sommerkolonie italienischer Sardinenfischer dürfte den Bewohnern wenig Nutzen bringen. Die völlige Vereinzelung dieses europäischen Dorfes, das Fehlen einer Straße nach dem Innern, nach Tizi-Uzu, dem europäischen Hauptorte im Innern der ganzen Kabylei im Tale des Sebau, ist natürlich auch ungünstig. Tigzirt ist überhaupt neben dem noch mehr vereinsamten, aber doch wenigstens durch eine Straße mit dem Sebau-Tale verbundenen Azeffun, noch 30 km nach Osten, auch an Stelle einer römischen Siedlung, der einzige Besiedlungsversuch zwischen Dellys und Bougie an der sehr schwierigen Küste der Kabylei.

Daß auch bei Tigzirt das Meer das Land überall mit Erfolg angreift, sieht man, aber die Altertümer geben nur an einer Stelle, an der Ostbucht, einen Anhalt für das Maß der Landabtragung im Laufe der letzten 1200 Jahre. Die Stadt Rusuccuru und das heutige Dorf Tigzirt liegen auf einer der für die Küste von Algerien so charakteristischen Strandterrassen, die hier, von Steilabstürzen begrenzt, von etwa 20 m am vorderen Rande sanft nach innen gegen den Fuß des Gebirges ansteigt. Die Oberfläche der Terrasse wird gebildet von denselben jungquartären, an Muscheltrümmern reichen Kalksteinen, die auch die Trümmer von Rusgunia tragen, Ablagerungen des gehobenen Meeresbodens auf einer Abrasionsterrasse eocäner, das Vorgebirge bildender, steil (40—50°) aufgerichteter, hier und da feingefältelter, ja zerknitterter Schichten numidischer Sandsteine, Konglomerate und Mergel, also scharf diskordant, wie das Vorgebirge und die Insel zeigt. Diese Kalksteindecke ist heute noch kaum 2—3 m mächtig, aber sehr widerstandsfähig, am Vorgebirge selbst schon von der Brandung zerfressen. Da die Eocänschichten hier aus weichen Tonen und Tonschiefern bestehen, so unterliegen dieselben rasch der Brandungswoge, und die der Unterlage beraubte Decke stürzt, einen Blockwall bildend, nach. Eine Querlücke ist ein künst-

licher Durchstich durch das Vorgebirge für den Weg nach dem auf der anderen Seite gelegenen kleinen Molo. Dieser Durchstich wird in nicht ferner Zeit (geologisch gesprochen) zu einer Meerenge und das Vorgebirge zur Insel werden. Ganz nahe diesem Durchstich, etwas weiter nach Osten, dürfte, nach der Lage der Trümmer der alten Stadt, unten am Strande ein 10 bis 15 m, ja an einer Stelle bis 30 m breiter Streifen des Stadtplateaus in den letzten 1200 Jahren abgetragen und um so viel der breite Streifen sandigen Strandes, auf welchem die italienischen Fischer ihr Zelt aufgeschlagen hatten, verbreitert worden sein. Daß die Abtragung an der Westseite noch größer gewesen ist, kann keinem Zweifel unterliegen; aber ich konnte keine sicheren Belege dafür finden. Gavault[1]) nimmt, jedoch ohne näheren Nachweis, 20 m an seit dem fünften Jahrhundert. Die Stadtmauer habe dort bis zu einem 30 m entfernten Felsen gereicht, bis dahin erkenne man die 3,5 m breiten Fundamente deutlich. Ich sah diesen Felsblock, der selbst ein Zeuge der Abtragung ist.

Daß die namengebende Insel durch Abgliederung von dem Vorgebirge entstanden ist, unterliegt keinem Zweifel und ist bei dem weichen, das heutige Vorgebirge bildenden Gestein sehr begreiflich. Daß die zeitweilige Spitze desselben aber als Insel erhalten ist, das erklärt sich daraus, daß dort die Eocänschichten aus festem, in mächtigen Bänken auftretendem, numidischem Sandsteine bestehen. Dieselben bilden jedenfalls auch die brandenden Klippen und Untiefen, die sich von der Insel noch 1,5 km weit ins Meer hinaus erstrecken und ein Ausbiegen der Tiefenlinien bis zur 50 m-Linie bedingen. Die heute kaum 100 m vom Lande entfernte Insel ist mit dichtem Gestrüpp von wilden Ölbäumen, Pistacia Lentiscus und Opuntien bedeckt. Wilde Tauben und Möwen hausen in den Felsen an der Westseite. Ich fand an der dem Lande zugekehrten Seite die Trümmer eines ansehnlichen Bauwerks, Gewölbe, eine Säulentrommel, ein Kapitäl; auch ein Brunnen scheint vorhanden gewesen zu sein. Daß sie zur Zeit der Blüte von Rusuccuru durch einen Steindamm mit dem Vorgebirge verbunden, und daß damit, je nach der Windrichtung, bald auf der einen, bald auf der anderen Seite ein ruhiger Liegeplatz für Schiffe geschaffen war, hat schon Gavault angenommen.

---

[1]) a. o. St. S. 108, 1.

Ich glaube noch die behauenen Blöcke des Dammes auf dem Meeresboden, der wenig über ein Meter tief ist, gesehen zu haben. Wenn Gavault versichert, man könne bei ruhigem Wetter noch zu Fuß nach der Insel gelangen, so bestätigten dies meine Fährleute, aber mit dem Zusatz, auf eine kurze Strecke müsse man doch schwimmen. Daß die Brandung, die mit steigender Sonne regelmäßig in der Meerenge auftritt, den Meeresgrund austieft, unterliegt keinem Zweifel.

Drei Kilometer östlich von Tigzirt springt das hohe Kap Tedlès, auch aus festen numidischen Sandsteinen bestehend, das Gegenstück des von Dellys, weit gegen das Meer vor. Die an seiner Ostseite so gebildete Bucht bot guten Schutz, und so entwickelte sich auch hier, teils unten am Strande, teils oben auf dem das Vorgebirge mit dem Lande verbindenden Sattel, eine römische Siedlung, von der noch ansehnliche Trümmer, namentlich die eines nach seiner Gestalt von den französischen Kolonisten als Phare bezeichneten, weithin sichtbaren Mausoleums erhalten sind. Hoch über dem Meere, inmitten dieser römischen Trümmer am Ostgehänge des Vorgebirges, liegt jetzt ein echtes Berberndorf, Taksebt, aus lauter kleinen Steinhäusern mit Stroh- oder Rohrdächern und kleinen, von Dornhecken umhegten Höfen. Alle Höhen und Hänge, so steil sie sind, teilweise terrassiert und mit Feldern und Feigenpflanzungen bedeckt, während noch heute die Macchia beinahe an Tigzirt heranreicht. Welches der Name des römischen Taksebt war, weiß man nicht. Es soll mit Rusuccuru (Tigzirt) eine Gemeinde gebildet haben.

6. Die Bucht von Bona.[1])

Die Bucht von Bona ist der Schauplatz ähnlicher Vorgänge wie an der von Algier. Auch dort findet kein Zurückweichen des Landes unter dem Ansturm der Wogen mehr statt, sondern vielmehr Neubildung von Land, entsprechend der Tiefe der Bucht

1) Aus Peterm. Mitt. 1887 auf Grund meiner Untersuchungen von 1886. In französischer Übersetzung und mit Ergänzungen von Woehrel und Papier im Bulletin de l'Académie d'Hippone, Bone 1894 erschienen. Diese vom Verfasser erbetenen Ergänzungen sind hier berücksichtigt.

von nicht weniger als 14 km bei einer Breite der Öffnung der Bucht zwischen Kap de Garde und Kap Rosa von 40 km und der Einmündung von zwei so bedeutenden Flüssen wie der Mafragh und die Seybuse, von denen letzterer dem Chelif an Reichtum an Wasser und Sinkstoffen wenig nachsteht. Die Bucht von Bona ist rings von Dünen umsäumt, die unmittelbar an der Mündung der Seybuse beginnen und ostwärts an Höhe und Breite rasch zunehmen. Elf Kilometer jenseits der Mafragh-Mündung treten jedoch die festen Nummulitenkalke, welche das östlich begrenzende Vorgebirge, Kap Rosa, bilden, an die Küste heran und bilden 30 m hohe Klippen. Doch sind auch diese landeinwärts von Sand überweht, stellenweise in einer Breite von 14 km. In den Vertiefungen sammelt sich das Regenwasser in zahlreichen kleinen, im Sommer verdunstenden Teichen oder es staut sich hinter den Dünen zu ausgedehnten Sümpfen. Üppige, immergrüne Macchien bedecken Sand und Sumpf. Der Steilabbruch der Küste läßt hier ein Vorrücken derselben sehr unwahrscheinlich erscheinen, während an der flachen Küstenstrecke und namentlich am westlichsten Küstenstück nicht an einem solchen gezweifelt werden kann. Es hat hier hinter den Dünen eine ausgedehnte Deltabildung stattgefunden. Alle Binnenwasser werden hier gestaut, erweitern sich zu Sümpfen und fließen erst auf lange Strecken dem Meeresufer parallel, ehe ihnen ein Durchbruch gelingt. So vereinigen sich drei Flüsse, der Wed bu Namussa, der Wed Churka und der Wed el Kebir, in einem ausgedehnten Tamarisken-Sumpfe zur Bildung des Mafragh unmittelbar hinter den Dünen, die sie dann zu durchbrechen vermögen. Doch ist das Wasser der dem vollen Ansturm der Brandung ausgesetzten Mafragh-Mündung stets durch eine Barre an freiem Abfluß behindert. Es liegt hier hinter den hohen Dünen ein ausgedehnter Landstrich nur 1—2 m über dem Meeresspiegel, so daß die Anlage von Entwässerungskanälen ihren Zweck nicht erreicht hat. Namentlich auffällig ist die westliche Krümmung der hier mündenden Flüsse. Wie der Wed el Kebir, so floß auch der Khelidj lange hinter den Dünen dem Meere parallel westwärts — schon 3,6 km oberhalb der ehemaligen Mündung hatte er sich auf 0,8 m dem Meere genähert — und die Seybuse hat, nachdem sie dem Meere bereits auf 1700 m nahe gekommen ist, ihren Lauf noch um 5 km demselben parallel verlängert. Wir wiesen

bereits früher darauf hin, daß der Neerstrom, der also hier von Kap Rosa her gegen Kap de Garde die Bucht umkreist, diese Westwärtswendung der Flußmündungen bewirkt. Die die Sinkstoffe zurückwerfende Brandungswelle wirkt dabei mit. Am auffälligsten ist das Westwärtsrücken bei der Seybuse. Diese mündete nach der Peutingerschen Tafel 5 Millien, d. h. ca. 7,5 km östlich von Hippo Regius. Die Lage von Hippo Regius kennen wir ganz genau, die Stadt lag auf zwei kleinen Hügeln, die heute, von neu angeschwemmtem Lande umschlossen, vom Meeresufer abgerückt sind, und von denen der kleinere östliche von der Seybuse unmittelbar bespült wird. Rechnen wir von da 7,5 km nach Osten, so treffen wir (genau in 7 km Entfernung von Hippo) auf eine Stelle, wo der Dünensaum schmäler wird und schließlich an einer Stelle von 200 m Länge bis auf 2 m erniedrigt ist, so daß man erkennt, daß derselbe hier ehemals durchbrochen war. Jetzt führt der Fahrweg, welcher von Bona sich nahe der Küste haltend möglichst gerade nach La Calle geht (die eigentliche Poststraße macht wegen der Schwierigkeiten, welche die Sümpfe hinter den Dünen und diese selbst boten, einen großen Umweg nach Süden), über diese Stelle der Dünen, der einzige Punkt, wo sie unmittelbar an das Meer herantritt. Hinter dieser „schadhaften" Stelle des Dünenwalles, die es einem vorrückenden Meere so leicht machen würde, in das Land einzubrechen, dehnen sich die Bu-Kamira-Sümpfe der Küste parallel aus. In diese tritt von Süden her, dann aber in vielen Windungen nordwestliche und westliche Richtung einschlagend, der Khelidj ein, ein toter Flußlauf, der heute selbst bei allerhöchstem Wasserstande sich nicht mehr belebt, weil die Seybuse seitdem an jener Stelle ihr Bett tief in den von ihr selbst gebildeten Schuttkegel eingeschnitten hat, daß dasselbe selbst bei der großen Überschwemmung im Februar 1886 nicht so weit gefüllt war, daß es wieder in den Khelidj hätte eintreten und dieser jene niedrige Stelle im Dünenwalle zu durchbrechen vermocht hätte. Etwas mag dazu beitragen der aus dem Bu-Kamira-Sumpfe in westlicher Richtung zur Seybuse geführte Entwässerungskanal, dessen Gefälle allerdings gleich Null sein muß. Der Khelidj läßt sich landeinwärts bis nahe an das obere Ende der Ebene von Bona bei Mondovi, 23 km südsüdöstlich von Bona, verfolgen und stellt sich somit unzweifelhaft als der alte Lauf des Ubus (Seybuse) in römischer Zeit heraus,

fast ganz genau entsprechend den Angaben der Peutingerschen Tafel. A. Papier macht auch darauf aufmerksam, daß die von der Tabula Peutingeriana angegebene Entfernung zwischen der Mündung des Ubus (Khelidj) und des Armoniacus (Mafragh) 20 Millien gleich 14·814 km sehr gut den heutigen Verhältnissen entspricht, der Unterschied von 400 m könne recht gut auf die Krümmungen der Straße gerechnet werden. Der geringe Unterschied in der Lage der heute noch erkennbaren Ubus-Mündung und dieser Angaben braucht keineswegs auf ungenaue Messungen der Römer zurückgeführt zu werden, sondern läßt sich einfach daraus erklären, daß nach der der Peutingerschen Tafel zugrunde gelegten Messung die Mündung etwas weiter nach Westen rückte. Auch bezog sich die Messung jedenfalls auf eine römische Straße, die, dem Zwang der physischen Verhältnisse folgend, den Fluß unmittelbar an seiner Mündung überschritt. Es lehren diese Verhältnisse aber auch, daß damals an dieser Stelle und überhaupt von da ostwärts die Küstenlinie wohl gerade da lag, wo sie heute liegt. Nur westwärts von diesem Punkte ist die Küstenlinie seitdem wesentlich vorgerückt. Wir können also das Westwärtsrücken der Seybuse seit römischer Zeit genau verfolgen. Doch müssen wir neben dem die Mündung nach Westen drängenden Neerstrom und den sie überhaupt zu sperren strebenden Winden auch der natürlichen Erhöhung der Ebene durch den Fluß selbst Rechnung tragen. Derselbe breitete sich beim Eintritt in die Ebene, bei Hochwasser sie weithin überschwemmend und durch Ablagerung seiner Sinkstoffe erhöhend, aus, erhöhte sein Bett und neigte schon deshalb zu Änderung seines Laufes. Wir haben gewiß auch in andern Sumpfstrecken der Ebene alte Läufe der Seybuse zu sehen, eine sorgsame Erforschung derselben und der römischen Straßen wird das herausstellen. Mit dem vom Ubus mitgebrachten und von der Brandung mit Meermuscheln vermischt zurückgeworfenen Sande, vermehrt durch von Küstenversetzung und dem Neerstrome herbeigeführten, der die Abtragung am Kap Rosa liefert, sind erst die Dünen westlich seiner Mündung vom Winde aufgebaut worden, und sie liefern auch ihrerseits den Beweis, daß hier das Land vorgerückt ist. Man erkennt nämlich hier durch langgestreckte, von Sumpf erfüllte Einsenkungen voneinander getrennte Dünenreihen, die von der alten Ubus-Mündung westwärts mäßig divergieren. Die innerste Reihe

ist die älteste, die mittlere weist auf die Hügel von Hippo hin und endigt 1,2 km von dem kleinen östlichen derselben, genau dem Nordende des kleinern Bu Hamra-Massivs gegenüber. Das war das Meeresufer zur Zeit der Blüte von Hippo; die äußere dagegen, das jetzige, erst etwa seit dem 6. Jahrhundert n. Chr. gebildete Meeresufer weist auf Bona hin und endigt 1 km vom Hafen an der heutigen Seybuse-Mündung.

Daß Hippo, eine phönikische Gründung, am Meere lag und nicht etwa sich der Ubus-Mündung als Hafen bediente, steht fest. Es lagen hier gewissermaßen versteckt im westlichen Hintergrunde der Bucht dicht am Lande, das sich hier nach S wie nach W weithin eben ausdehnte und eine Fülle von Erzeugnissen zum Tauschhandel bot, leicht zu verteidigen, zwei kleine, möglicherweise schon damals miteinander durch Neulandbildung verwachsene Inseln, aus der Tiefe auftauchende Bruchstücke des Gneismassivs des Edough. Noch heute machen beide aus dem wagerechten Schwemmlande auftauchenden Blöcke von kristallinischem Kalkfels den Eindruck von Inseln. Das waren Lagenverhältnisse, wie sie die Phöniker mit Vorliebe auszusuchen pflegten, sie ähnelten denen von Utica. A. Papier weist jedoch nach, daß jedenfalls in römischer Zeit dieser Teil des Golfs bereits verlandet war, was nicht ausschließt, daß 1000 Jahre früher die Hügel Inseln waren. Erst die Franzosen haben die sumpfige und fiebererzeugende Ebene um dieselben und gegen Bona hin mühsam trocken gelegt und dem Anbau gewonnen. Sie liegt noch heute 1 m über dem Meeresspiegel. Der größere westliche Hügel, der heute von einem herrlichen Haine uralter Ölbäume umgeben, zum Teil noch bedeckt ist, in welchem Landhäuser und Meierhöfe malerisch versteckt liegen, hat eine Höhe von 55 m und trägt außer ausgedehntesten Trümmern auf seinem Gipfel einen weithin sichtbaren Neubau des tatkräftigen, vaterlandsliebenden Erzbischofs und Kardinals Lavigerie, die Basilika des heiligen Augustin und ein Greisenasyl, ein Zwing-Islam, wie derselbe deren mehrere an hervorragenden Punkten der Nordküste von Afrika errichtet hat — sie erinnerten mich lebhaft an die Klosterpaläste, an welchen man auf der Donau zwischen Linz und Wien vorbeifährt —, und durch welche er die beiden Ziele seines Ehrgeizes, Christianisierung Nordafrikas und die Patriarchenwürde von Afrika, zu erreichen strebte. Der kleinere östliche Hügel, von den Arabern

Rarf el Artran genannt, ist nur 20 m hoch und trägt eine heute in ein Landhaus verwandelte ehemalige Militärstrafanstalt. An der Westseite ist Hippo jedenfalls am frühesten verlandet, denn dort mündete der wasser- und sinkstoffreiche Bu Djema in die Bucht, die er früh zuzuschütten begonnen hat. Die Brücke, welche bei dem Marabut Sidi Brahim, 600 m nordnordöstlich über den Fluß geschlagen ist, soll römischen Ursprungs sein; derselbe mündete früher selbständig ins Meer, später in den Hafen von Bona; da man aber bald bemerkte, daß er denselben zuschüttete, so leitete man ihn 1876 bei Sidi Brahim durch einen Kanal direkt nach O in die Seybuse, 150 m oberhalb ihrer Mündung. Gefährlich wurden die Neulandbildungen jedoch erst für Hippo, als in einer nicht genau zu bestimmenden Zeit, welche in die ersten Jahrhunderte des Mittelalters fällt, die durch ihren Rückgang der Kultur und den Mangel geschichtlicher Überlieferungen und Denkmäler auch für die physische Geographie eine Lücke bezeichnen, die Seybuse ihren Lauf mehr und mehr nach Westen verschob und ihre Sinkstoffe sich um die Hügel lagerten. Daß die Seybouse sich erst seit dem Altertum Hippo genähert hat, darüber erlauben die obigen Ausführungen wohl kaum einen Zweifel. Es ist mir aber auch gelungen, Beweisstoff zusammenzutragen dafür, daß der Strom noch heute hier nach W drängt, immer dichter an den östlichen Hügel heran, von dem er nur mehr 140 m entfernt ist, und daß er bereits angefangen hat, die Trümmer von Hippo abzutragen. Ich wurde auf die Möglichkeit dieses Vorganges aufmerksam durch eine Bemerkung in dem verdienstvollen Werke des Professors zu Bona, O. Niel, Géographie de l'Algérie II, p. 300, daß 1853 noch am linken Ufer der Seybouse oberhalb der Mündung ein etwa 40 m langes Stück Stadenmauer vorhanden gewesen sei, welches das Hochwasser von 1854 zerstört habe. Auch bestätigte mir Herr Doublet, der liebenswürdige Generalsekretär der Académie d'Hippone, diese Angaben seinerseits. Schon der Botaniker Desfontaines und der Abbé Poiret hatten 1784 bzw. 1785 auf diese damals noch 300 Schritte lange Stadenmauer aufmerksam gemacht. Noch 1836 und 1843 war sie vorhanden. Zwischen 1843 und 1853 war also der größte Teil in der Länge von 260 m zerstört worden, 1854 erlag der Rest. Bei Kanalisierung des Bu Djema 1876 fand man unterhalb der römischen Brücke etwa 100 m vom

heutigen Meeresufer und in 12—15 m Tiefe die untersten Lagen einer Stadenmauer aus mächtigen Blöcken Molassesandstein aus den Steinbrüchen von Fort-Génois. Ich meine, die fragliche Stelle, wo die letzten Reste der Mauer gestanden hatten, gefunden zu haben am Fuße des kleinen Hügels, genau östlich von der Stadenmauer, die auch ihrerseits durch ihr Verschwinden meine anderweitigen Beobachtungen bestätigt; jedoch keine Spur, nicht einmal Steine, die von ihr herrührten, habe ich am Ufer weder vom Lande, noch vom Kahne aus gefunden. Wenn es sich wirklich um eine Stadenmauer aus römischer Zeit, nicht um Schutzbauten etwa für eine in jüngster Vergangenheit dort vorhanden gewesene Überfahrt handelte, so lag dieselbe natürlich nicht am Ubus, sondern am Meere. A. Papier hält es doch für möglich, daß es ein Teil der Hafenanlagen von Hippo Regius war. Oberst Mercier verlege die Mündung des Ubus in römischer Zeit 4,7 km weiter aufwärts von der heutigen Mündung.

Wie schon die Abtragung dieser alten Stadenmauer durch den Fluß vermuten ließ, so gelang es mir, bei einer genauen Untersuchung der Ufer des Flusses sowohl zu Lande als im Boot von der Mündung bis zur sogenannten Brücke von La Calle 2,2 km weit noch mehrere Belege für das noch immer andauernde Westwärtsdrängen des Flusses zu sammeln. Die Untersuchung vom Lande aus war sehr schwierig, da die Ufer des Flusses mit dichtem Gestrüpp bewachsen sind und, von der Strömung beständig unterwaschen, meist senkrecht abfallen oder überhängen, so daß man ihnen nur schwer nahen kann. Das Ufer ist hier 3 m hoch und besteht aus festem, lehmig-tonigem Schwemmboden jüngster Entstehung. Die Mächtigkeit dieses Schwemmbodens ist seit römischer Zeit noch um ca. 1 m gewachsen, es unterscheiden sich aber dem äußern Ansehen nach die das Liegende einer dort noch erkennbaren römischen Straße bildenden Schichten gar nicht von den das Hangende bildenden, obwohl jene vom Bu Djema und andern kleinen Bächen, diese von der Seybuse abgesetzt sind. Diese römische Straße ist ca. 200 m unterhalb der Brücke an einem Einschnitt der Eisenbahnlinie Bona—Guelma bloßgelegt, 1 m unter der heutigen Oberfläche des Bodens. Sie geht in fast genau nördlicher Richtung auf den Fluß zu, an dessen Ufer ich vom Boot aus geradezu in einem Querschnitt, welchen der Fluß gebildet hat, das Pflaster der Straße und die

breiten Randsteine auf das deutlichste erkennen konnte. Die Straße ist 4 m breit, das Pflaster lag bei damaligem (noch ziemlich hohem) Wasserstande 2 m über dem Wasserspiegel der Seybuse, reichlich 1 m unter der Oberfläche. Die die Straße bedeckenden Schichten bestehen keineswegs aus Schutt, sondern aus Flußschlamm, Häuser standen aber hier nicht an der Straße. In dem Eisenbahneinschnitt meinte ich noch die Eindrücke der Räder in einem Stein zu erkennen. Vor dem Ende der Straße liegt ein Haufen Steine, während sonst das Ufer völlig steinfrei ist und nur aus feinen Schwemmstoffen besteht. Die Steine rühren von der Straße her, die der Fluß abgetragen hat, sie belegen deutlich, daß derselbe hier sein linkes Ufer abträgt. Nachdem ich selbst alles genau geprüft hatte, fragte ich, um ein absolut unbefangenes Urteil zu hören, meinen Bootsmann, einen Italiener von der Insel Ponza, wie man deren, meist irgendwie schiffbrüchige Leute an diesen Küsten überall trifft, wofür er die Steine halte. Auch er erklärte sie sofort für eine gepflasterte Straße, die vom Fluß unterbrochen sei. Ich untersuchte zum Überfluß die entsprechende Stelle am rechten Flußufer, fand aber natürlich keine Fortsetzung der Straße. Dieselbe führte jedenfalls von Süden her, etwa in der Richtung der heutigen Poststraße D'Uzerville—Bona nach Hippo. Wäre der Fluß damals hier gewesen, so müßte natürlich auch eine Brücke, sei es eine feste, sei es eine fliegende, mit entsprechenden Steinbauten vorhanden gewesen sein. Sie müßte den Fluß auch in bedeutender Höhe überspannt haben, schon die Straße müßte daher höher, vielleicht sogar auf einem Damme zur Brücke geführt worden sein. Von alledem keine Spur.

Etwa 50 m stromab, also näher an Hippo, fand ich sechs senkrecht auf den Fluß stoßende einander parallele Mauern, je 3 m voneinander, 2 m unter der Oberfläche und mit der untern Fläche der Fundamente 1 m über dem Wasserspiegel, alle in gleicher Tiefe, also wohl demselben Bauwerke angehörig. Ich sah gewissermaßen die Mauern von unten, vom Innern der Erde aus. Auch hier lag vor dem Kopfende jeder Mauer ein Haufen Steine, bei sonst völlig steinlosem Schwemmlandufer, also ebenfalls Belege für vorsichgehende Abtragung des Ufers; einzelne Steine der Mauern, die rückwärts noch gehalten wurden, ragten frei über dem Fluß vor, um in kürzester Zeit auch herabzustürzen.

Daran schloß sich stromab unmittelbar ein Doppeltor an, jedes 1 ½ m breit, die Schwelle von einem einzigen Steine gebildet, ebenso jeder der Türpfeiler, die aber an der Oberfläche des Bodens abgebrochen sind. Es lag die Schwelle dieses Doppeltores nur 1 m unter der Oberfläche, also doch wohl in gleichem Niveau mit dem Bauwerk daneben, dessen Grundmauern natürlich tiefer in den Boden reichten als das Tor. Ist meine Erklärung dieser Trümmer als die eines Tores richtig, so wird dasselbe vielleicht schon heute verschwunden sein, sicher aber beim nächsten Hochwasser im Herbst oder Winter verschwinden. Vor dem Tore muß aber ein größeres Bauwerk gestanden haben, denn ein großer Haufen Steine lag als Rückstand der abgetragenen Masse vor demselben, alle nur roh behauen, weil sie eben den Fundamenten angehört hatten. Von da an ist das Flußufer regellos von großen und kleinen Steinen bedeckt, ein Zeichen, daß der Fluß hier die Ruinen von Hippo, wenn auch bis jetzt wohl nur kleinere Bauwerke vor der eigentlichen Stadt, abträgt. Das Westwärtsdrängen der Seybuse ist also hier wirklich ein dauernder Vorgang, weil Wirkung dauernd vorhandener Kräfte. Es handelt sich nicht um eine einmalige Abspülung bei Hochwasser. Wenn A. Papier auf die Tatsache hinweist, daß beim Bau eines Wirtschaftshofes weiter stromauf und auf dem rechten Ufer der Seybuse 100 m von der eisernen Straßenbrücke über den Fluß zahlreiche Spuren römischer Bauwerke, Gräber, Topfscherben usw. auch 4 Grabinschriften gefunden wurden, so ist damit doch noch nicht der Beweis erbracht, daß diese Siedelung zu Hippo gehörte. Ihr Vorhandensein braucht nicht einmal als Beweis einer plötzlichen Laufverlegung zu gelten, obwohl eine solche neben dem jetzigen langsamen Westwärtsdrängen auch vorgekommen sein kann. Erst jetzt kann man sagen, Hippo, oder vielmehr seine Trümmer liegen am Ubus, aber auf dem linken Ufer, nur 1600 m von der Porte d'Hippone von Bona, nicht wie noch Kiepert (auf der dem Corpus I. L., T. 8 beigegebenen Karte) es darstellen durfte, auf dem rechten Ufer, 5 km südsüdöstlich von diesem Tore und an einer Stelle, die tatsächlich von der Seybuse mitten durchflossen wird. Jedenfalls kann das Westwärtsrücken nicht lange mehr andauern und wird schon jetzt gegen früher wesentlich verlangsamt sein, denn der Fluß ist schon bis auf 100 m an die Hügel unterhalb der Brücke heran-

gerückt, und man wird ihm, da er bereits die Eisenbahn zu bedrohen beginnt, wohl jetzt die Arbeit noch künstlich erschweren.

Es wäre sehr zu wünschen, daß diese einmaligen, flüchtigen Beobachtungen, bei denen eben deshalb leicht Täuschungen unterlaufen können, von einheimischen Forschern aufgenommen würden. Es wäre dies eine schöne Aufgabe für die Académie d'Hippone und ihren trefflichen Präsidenten Herrn Papier. Es würde nicht schwer sein, das Fortschreiten der Erosion des linken Seybuseufers, namentlich mit Rücksicht auf die Eisenbahn zu messen. Auch müßte der Verlauf der römischen Straßen in der Umgebung von Hippo auf das sorgsamste, sorgsamer als bisher, festgestellt werden.

Wenn Hippo auch durch die Vandalen zerstört wurde, so muß das doch nicht sehr gründlich gewesen sein, denn Belisar eroberte es 534 zurück und 696 nahmen es die Araber ein. Von da an beginnt erst die Verödung. El Bekri kennt schon das neue Bona; zu seiner Zeit (zweite Hälfte des 11. Jahrhunderts) muß aber auch das alte noch bewohnt gewesen sein, wenn anders seine Angaben sich nicht auf eine frühere Zeit beziehen. Auch ist die Entfernung, 3 Meilen vom neuen Bona, obwohl sich dasselbe in französischer Zeit in der Richtung von Hippo ausgedehnt hat, viel zu groß. Die Angabe, daß Bona etwas nach 1058 n. Chr. mit Mauern umgeben worden sei, läßt jedoch schließen, daß dasselbe erst im 11. Jahrhundert sich auf Kosten des alten zu größerer Bedeutung erhoben hat. Verläßlicher ist die Angabe Ibn Haukals, der Bona 970 n. Chr. selbst besuchte und als eine bedeutende Handelsstadt schildert, die alte Stadt aber nicht erwähnt. Die Verödung von Hippo fällt also in die Zeit von 700—1000 n. Chr. Bedeutungsvoll ist, daß Leo Africanus ausdrücklich erwähnt, daß die Ruinen als Steinbruch zum Aufbau von Bona dienten. Die Lage von Hippo war so ausgezeichnet, so natürlich fest und bequem für den Seeverkehr, daß durchaus kein vernünftiger Grund zu finden wäre für die Verlegung der Stadt um volle 2 km nordwärts an das Steilufer, wo nur mit Mühe der Baugrund geebnet werden konnte, für die Verschleppung der Trümmer dorthin, wenn wir nicht in dem Westwärtsrücken der Seybuse und der Verlandung der Bucht unter Überhandnehmen der Malaria einen solchen hätten. Die Seybuse konnte das zurückweichende Meer nicht als Hafen er-

setzen, denn nur bei Hochwasser, wo sie aber sehr reißend ist, hat sie für kleinere Seeschiffe hinreichende Tiefe, für gewöhnlich, ja zuweilen viele Jahre hindurch, ist ihre Mündung überdies durch eine Barre geschlossen. Natürliche Vorgänge, nicht geschichtliche Ereignisse oder menschliche Willkür haben Hippo Regius den Untergang gebracht. Das auf Felsgrund im Anhauch des Meeres gegründete Bona war dagegen gesund und hat an der ganzen gegen W und NW trefflich geschützten Steilküste in mehreren kleinen Buchten guten Ankergrund. Die neuzeitliche Großschifffahrt freilich erforderte wirkliche, auch gegen Nord- und Nordoststürme schützende Hafenanlagen. Bona besitzt heute einen fast ganz sichern, freilich bei genannten Windrichtungen schwer zugänglichen Hafen, der aber nur durch beständiges Baggern in der nötigen Tiefe erhalten werden kann, denn die Strömung trägt die Sinkstoffe der Seybuse hinein. Der Dampfer, mit welchem ich einlief, wühlte die Sinkstoffe mit der Schraube auf und der Kapitän versicherte mir, daß er nur wenige Zentimeter Wasser unter dem Kiele habe. Man hofft dem vorzubeugen dadurch, daß die Mündung des großen Vorhafens von der Ost- auf die Nordseite verlegt werden soll.

7. Die Stätte von Karthago.

Über die Veränderungen des Küstensaums an der Westküste des Golfs von Tunis gibt es schon ziemlich umfang- und zahlreiche Veröffentlichungen. Von den Untersuchungen des Verfassers abgesehen, haben J. Partsch[1]) und Ch. Tissot[2]) sehr eingehend über die Neulandbildungen an der Mündung des Medscherda (Ton auf der ersten Silbe) gehandelt. Auch Reclus widmet dem bei der großen geschichtlichen Wichtigkeit eine eingehende Darstellung[3]). Alle drei geben ihren Untersuchungen auch Karten bei, die jedoch sämtlich, sei es, weil die topographische Unterlage ungenügend war oder nicht durch Selbstsehen verbessert und

1) Peterm. Mitt. 1883, S. 202. Diese Abhandlung ist zuerst auf Grund meiner Forschungen an Ort und Stelle 1887 in Peterm. Mitt. erschienen.

2) Géographie comparée de la Province romaine d'Afrique. Paris 1884, I, p. 74 f.

3) Géogr. Univ., T. XI, p. 159.

ergänzt werden konnte, noch mehr oder weniger zahlreiche Fehler enthalten. Am mangelhaftesten ist die Darstellung der Oberflächenformen merkwürdigerweise bei Tissot. Ich habe diesem Gebiete, das mich schon seit 10 Jahren beschäftigt hat, besondere Aufmerksamkeit gewidmet und meine, noch manchen neuen Gesichtspunkt mitteilen, Irrtümer berichtigen zu können. Um Wiederholungen, namentlich mit Rücksicht auf die treffliche quellenkritische Darstellung J. Partschs zu vermeiden, sollen nur die Punkte hervorgehoben werden, über welche sich noch Neues vorbringen läßt.

Suchen wir zunächst uns zu vergegenwärtigen, welches die Verteilung von Land und Meer hier am Golf von Tunis war, bevor die beiden hier mündenden Flüsse, der von Westen her kommende, in seinem untersten Laufstücke an die Triasschichten durchsetzende Bruchlinien gebundene Medscherda und der weit kleinere von Süden kommende Wed Miliane, wohl ein reiner Abdachungsfluß, ihre von marinen Kräften beeinflußte landbildende Tätigkeit begannen. Beide sind als die einzigen dauernd Wasser führenden Flüsse Tunesiens anzusehen.

Wir haben den Golf von Tunis, dessen Umgebung freilich geologisch noch nicht hinreichend erforscht ist, als einen Einbruchskessel aufzufassen, der sich in der Quartärzeit bildete im Zusammenhange mit den Vorgängen, welche Apennin und Atlas, Sizilien und Tunesien voneinander trennten und in Verbindung mit welchen sich die vulkanische Tätigkeit auf der nun unterseeischen Schwelle zwischen Nordwest- und Südostbecken des Mittelmeeres (Pantelleria und Umgebung) entwickelte. Er greift von Nordost nach Südwest in das Land ein, genau an der Nordostecke der Atlasländer und auf der Grenze der beiden gegen diese Nordostecke zusammenlaufenden junggefalteten Gürtel des Tell- und des Sahara-Atlas. So wohl bekannt mir die Einwürfe sind, sehe ich noch immer die beiden die Eingänge in den Golf bezeichnenden Vorgebirge, Ras Sidi Ali el Mekki (Promont. Pulchrum) am westlichen, Ras Addar (Kap Bon, 393 m Promont. Mercurii) am östlichen Eingange als die Enden der beiden gefalteten Gürtel des Atlas an. Vollends der Grund, den Atlas am Südrande des Golfs von Tunis im Dj. Bu Kurnin und Ressas endigen zu lassen, weil die Halbinsel Dakhelat el Mauin oder el Bêschr (im Mittelalter bei Edrisi Djazîrat

Bachon, bei den Europäern gewöhnlich Halbinsel des Kap Bon genannt) nur aus miocänen Schichten aufgebaut sei, kann für den Geographen in keiner Weise stichhaltig sein. Die Öffnung des Golfs beträgt zwischen den beiden Vorgebirgen 68 km und entspricht ungefähr der Tiefenlinie von 100 m, die aber im Bogen in den Golf eingreift und noch mehr die 50 m-Linie, die bis an den Eingang der innersten Bucht zwischen Kap Kamart und Kap Fartass reicht. Die Tiefenlinie von 10 m, die für die heutige Schiffahrt so wichtig ist, liegt bei diesen beiden Vorgebirgen wie an den beiden andern dicht unter Land, vor La Goletta aber 3,5 km seewärts, nördlich von Kap Kamart im allgemeinen 2,5 km. Der Golf greift 50 km tief in das Land ein. Für seine Entstehung als Einbruchskessel spricht die Steilheit seiner Ufer an der Ostseite, über und unter See, und die bei Hammam Lif am Fuße des Dj. Bu Kurnin, Hammam Korbeus und Hammam el Atrus am Fuße von Steilabstürzen hervorbrechenden heißen Quellen. Hammam Korbeus, deren Quellen 56° C. haben, war als Aquae Carpitanae in römischer Zeit ein glänzender Badeort und wird auch jetzt benützt, während Hammam Lif (47—49° C.) sich zu einem europäischen Badeort entwickelt. Namentlich spricht aber auch der Reichtum an Inseln dafür, die man sofort alle als junge, vorwiegend tektonische Abgliederungsinseln erkennen wird: westlich von Kap Bon die Aegimuren der Alten, Djamur el Kebir (455 m) und Dj. es Srir (53 m) (Zembra und Zembretta), vor dem Kap Sidi Ali el Mekki die kleine niedrige Insel Plane, jene durch die 50, diese durch die 20 m-Linie an ihre Vorgebirge angeschlossen. Nördlich von dem Halbinselvorsprunge des Kap Sidi Ali el Mekki die ebenfalls kleine, aber hohe Insel Pilau (117 m). Auch sah ich die dem jüngsten Miocän angehörigen Schichten dieses pfeilartig nach Osten streichenden schmalen Rückens steil nach Süden, also gegen den Golf einfallen, wo ihnen kalkige Molasseschichten des Pliocän (Ostrea crassissima, Pecten Jacobaeus usw.) auflagern, während sie die Schichtenköpfe dem schmalen gegen Norden vorgelagerten Vorlande zukehren. Vor allem war aber der heute verlandete Teil des Golfs an Inseln reich, die eben die Landbildung außerordentlich gefördert haben. Solche Inseln waren der heutige Dj. Menzel Rul (165 m), an dessen Nordostspitze dem heutigen Plane ähnlich das Inselchen von Utica lag. Ferner der schmale 12 km lange Rücken des Kudiat Tuba

(59 m). Ein 4. Inselchen, Kudiat el Mebtuh (27 m) und ein 5. Dj. Chauat (114 m) lagen in dem jetzigen gleichnamigen Sumpfe. Eine 6. war Dj. Maïana (186 m) nordöstlich Teburba, eine 7. große Insel ist die von Karthago (miocäne Sandsteine, 129 m), eine 8. die kleine Insel Chekli im Haff von Tunis. Ob auch die Hügel von Tunis, der Dj. Amar und Dj. Naheli, als solche Inseln aufzufassen sind, wage ich jetzt nicht zu entscheiden. Jedenfalls läßt die Umgebung von Tunis zusammenhangslose vereinzelte Hügel von Kreide- und Miocän- (Sandsteine) Gesteinen erkennen. Der Dj. Amar besteht aus Triasgesteinen. Auch die Mornag-Ebene an der untersten Miliana ist quartär.

Der Medscherda ist einer der eifrigsten Deltabauer, sein Wasser ist stets mehr oder weniger sinkstoffreich und getrübt, da er eine ganze Reihe stufenförmig übereinanderliegender Becken durchfließt, die in früherer Zeit von ihm mit feinerdigen, lehmigtonigen Sinkstoffen ausgefüllt worden sind. Heute durchfließt er diese Becken in tief eingeschnittenem Bett und bereichert sich dabei, die Ufer unterwaschend, mit Sinkstoffen. Diese lagert er, bei Hochwasser wenigstens, weit mehr in seinem dann weithin überschwemmten Delta als im Meere ab. Bei gewöhnlichem Hochwasser führt er 500 cbm Wasser in der Sekunde, bei Überschwemmung der Ebene 2000. Sehr richtig vergleicht ihn daher schon Shaw mit dem Nil, denn es ist eine sehr bedeutende Fläche, die so ziemlich alljährlich im Winter oder Frühling vom Flusse mit außerordentlich fruchtbarem, feinem Schlamm überdeckt und somit allmählich aufgehöht wird. Selbst künstliche Erhöhungen zur Anlage der Dorfschaften fehlen nicht, wenigstens findet sich eine solche am heutigen linken Flußufer, $3\frac{1}{2}$ km unterhalb der großen Brücke am Fonduk. Sie trägt heute noch bedeutende antike Trümmer, in welchen ein armseliger Duar Platz gefunden hat. Freilich von einer Regelung der Überschwemmung, die wohl jeden Winter einmal die ganze Ebene in einen großen Süßwassersee verwandelt, einer Nutzbarmachung ist hier keine Rede, im Gegenteil sie verwüstet meist die Weizenfelder, und ich fand die Bauern im April (1886) nach der großen Überschwemmung vom Februar überall in der Ebene beschäftigt, die eben trocken werdenden verschlammten Felder von neuem zu pflügen, um noch eine Gerstenernte zu erzielen. Doch ist der größte Teil der Ebene heute unangebaut, größere Sümpfe und Wasseransammlungen halten

sich auch im Sommer, weite Strecken des fruchtbaren Schlammes reißen dann in weiten Spalten auf, so daß es gefährlich ist, darüber zu reiten. Die eigentliche Deltabildung des Flusses beginnt 52 km oberhalb der heutigen Mündung bei Djedeida, wo der Fluß aus einem kurzen, nur 10 km langen und 1,5 km breiten Durchbruchstale, zugleich auch seine Richtung ändernd, heraustritt. Die neue Eisenbahn nach Algerien tritt durch dieses, gerade auf Tunis hinweisende Tor in das eigentliche Medscherdatal ein. Oberhalb dieses Tores weitet sich das Tal sofort wieder zu dem untersten der erwähnten Talbecken, dem von Teburba bis Medjez-el-Bab aus. Unterhalb Djedeida dehnt sich, rings von Bergen von 300 m Höhe umgeben, eine sich nach Norden neigende Ebene aus, die innerste, in vorgeschichtlicher Zeit zugeschüttete Ausbuchtung des Golfs von Tunis, die noch heute, namentlich in ihrem nördlichen Teile, wo sie Garaet el Mebtuh heißt, sumpfig ist und nur als Weideland dient. Es erscheint mir als durchaus wahrscheinlich, daß hier noch in geschichtlicher Zeit ungangbarer Sumpf, wie heute nach großen Überschwemmungen vorübergehend, vorhanden war. Diese ganze Ebene würde unschwer zu ent- und wieder künstlich zu bewässern und zu befruchten sein. Durch ein Stauwerk bei Djedeida ließen sich damit 220 qkm fruchtbarsten Landes dem Anbau gewinnen und, nach den entsprechenden Gegenden des Nildeltas urteilend, für mehr als 50000 Ansiedler, im ganzen Delta für fast die dreifache Zahl Raum gewinnen. Allerdings unter Beseitigung der Malariagefahr. Ein einsichtiger Bey hatte im 17. Jahrhundert bei El Batan 9 km oberhalb Djedeida durch einen holländischen Wasserbaumeister, aber wohl auf römischer Grundlage eine große Staubrücke über den Medscherda bauen lassen, und so Bewässerungskanäle durch die Olivenhaine geleitet, deren Spuren noch zu erkennen sind.

Diese ehemalige, sich etwa 21 km in NNO-Richtung erstreckende Meeresbucht stand durch zwei Engen mit der äußern Bucht in Verbindung, indem sich derselben im Nordosten die 12 km lange schmale, sich nach Norden zuspitzende Insel von Kalâat el Wed (Castra Cornelia) vorlagerte. Dieser Höhenrücken ist bei Tissot durchaus falsch dargestellt[1]); er erreicht im Süden

1) Auch das Blatt 2 der neuen französischen topographischen Karte läßt hier eine östlichere flache Bodenschwelle von ca. 20 m Höhe nicht erkennen.

in dem Kudiat Tuba die größte Höhe von 59 m, senkt sich dann an der Stelle, wo zugleich seine Richtung aus NNO in nahezu N übergeht, auf 20 m herab und bietet da, wie heute der Straße von Tunis nach Bizerta, so im Altertum der von Karthago nach Utica den natürlichen Übergang. Dort führt denn auch eine steinerne Brücke, deren Grundlagen römisch sein sollen, über den Fluß, bei welcher man einen Fonduk, danach F. el Kantara genannt, errichtet hat, an den sich ein kleiner Duar anschließt. Die Nordspitze dieser ehemaligen Insel trägt bei Kalâat el Andeless noch heute, obwohl $6^1/_2$ km ins Land gerückt, durchaus den Charakter eines steilen Vorgebirges, auf welchem man unwillkürlich einen Leuchtturm sucht. Ehe der Fluß seine Sinkstoffe hier dem Meere zuführte, war dies Vorgebirge von der Brandung bei Nordostwinden in ähnlicher Weise umspült, wie heute noch das von Karthago; es fiel, von der Brandung benagt, in steilen, ca. 20 m hohen Abstürzen zum Meere ab, genau wie es in Cäsars Bellum civile geschildert wird: „jugum directum, eminens in mare, utraque ex parte praeruptum atque asperum". Wenn aber schon Scipio hier um das Vorgebirge sein Schiffslager aufschlagen konnte, so mußte sich bereits ein Saum Neuland um dieses aus jungtertiären bröckeligen Kalksteinen bestehende Vorgebirge gelagert haben. Heute liegt auf der Spitze das große Dorf Kalâat el Wed oder Galaat el Andeless.

Das Südende dieser ehemaligen aus dem Schwemmlande des Medscherda auftauchenden Insel war durch eine reichlich 5 km breite Meerenge, die noch heute mit ihrem wagerechten Boden den Eindruck einer solchen macht, von der Hügelgruppe des Dj. Amar (328 m) und des über eine Einsattelung damit zusammenhängenden Dj. Naheli (261 m) getrennt. Durch diese Meerenge schob der Medscherda in der Zeit, in welcher zuerst geschichtliche Überlieferung diese so hervorragend geschichtlich gewordene Gegend beleuchtet, seine Wasser- und Sinkstoffmassen dem Meere zu. Hier lag die Mündung in der Zeit des sogenannten großen Söldnerkriegs (240 v. Chr.). Die durch Wind und Küstenversetzung vor der Mündung gebildete Barre benutzte Hamilkar Barkas, um sein Heer auf das linke Ufer des Stromes zu bringen. Vorher aber muß wohl notwendig schon einmal sein Lauf nach N gerichtet gewesen sein, an der Westseite der Insel vorbei, denn die Verlandung des Mebtuh-Beckens und der zweiten

Enge, durch welche dieselbe mit dem äußern Deltaland in Verbindung stand, zwischen dem Nordende der Insel und dem genau demselben parallelen Halbinselvorsprung von Utica kann nur durch den Medscherda erfolgt sein. Diese nördlichere ehemalige Meerenge hat eine Breite von 3000 m. Damit stimmt allerdings nicht überein die Angabe derselben oben angeführten Stelle des Bellum civile, nach welchem die Entfernung des Vorgebirges von Castra Cornelia von Utica geradeswegs etwas über 1000 Schritt betragen soll. Die Quelle, die sich auf diesem geraden, aber sehr sumpfigen Wege befinden soll, vermag ich nicht festzulegen, da doch kaum die warme Quelle von Utica (Aïn el Hammam) darunter zu verstehen ist. Wolle man den Sumpf vermeiden, so müsse man einen Umweg von sechs Meilen machen, d. h. man müßte dem Höhenrücken von Castra Cornelia südwärts folgen und die Ebene ungefähr da überschreiten, wo die Straße von Tunis nach Bizerta heute sie überschreitet, und offenbar auch die Straße Karthago bis Utica sie überschritt. Dort war also schon damals ziemlich fester Boden. Auch heute ist die Strecke zwischen Galaat und Bu Schater nur im Sommer fest und trocken, sonst breiten sich auch heute noch, abgesehen vom Flusse selbst, Sümpfe aus. Es darf wohl angenommen werden, daß in dieser Enge eine Erhöhung des Schwemmlandes dadurch stattfand, daß der Fluß hier, nachdem er die Mebtuhebene wohl in viele flache Arme geteilt durchirrt hatte, wieder zusammengedrängt und von der Brandung gestaut zum Fallenlassen der letzten Sinkstoffe genötigt wurde. Eben die Erhöhung seines Bettes ließ ihn dann wohl bei einem Hochwasser sich den südlichen Engen (wieder) zuwenden. Hier, wo der Fluß aus der Enge heraustrat, war demnach der bequemste Übergang, wenn man von Karthago nach Utica wollte, hier, fast genau mittewegs Sebala und Fonduk, wo die Straße heute noch einen alten Flußlauf quert, müssen wir demnach die Brücke und die Stadt an der Brücke suchen, bei welcher nach Polybios (I, 75) Hamilkar Barkas die Söldner schlägt. An diese Stelle konnten die Söldner von dem 12 km entfernten Utica zu Hilfe eilen, von hier mußten sich die Geschlagenen, nachdem die am Südufer gelegene Stadt an der Brücke genommen, naturgemäß nach Tunis flüchten, denn die Einsenkung zwischen Dj. Amar und Dj. Naheli verbindet eben diesen Punkt mit Tunis. Der Verlauf der Straßen ist in einem Gebiete wie

dieses, wo Berge, Sümpfe und Flußläufe wechseln, streng geographisch bedingt. Ich bin zweimal nahe an jener Stelle vorbeigekommen, hatte aber nicht die Zeit, nach Trümmern der Stadt und der Brücke zu forschen, meinte auch, daß dieselben im Schlamm vergraben seien. Erst beim Abschluß der Arbeit fiel mir ein sehr versteckter Bericht von Daux in die Hand[1]), nach welchem dieser wirklich an der von mir aus den örtlichen Verhältnissen geschlossenen Stelle Reste einer Brücke und einer alten Stadt dicht dabei auf etwas erhöhtem Boden gefunden haben will. Daux meint, sie müsse Cigissa oder Cigisa geheißen haben.

Hier lag also die älteste geschichtlich festgestellte Mündung des Medscherda, sie war allmählich bis auf 10 km vom nordwestlichen Stadtteile von Karthago, der Totenstadt auf dem Vorgebirge Kamart, vorgerückt und lag, wie Tissot und schon im vorigen Jahrhundert Shaw annehmen, unmittelbar unter dem nordöstlichsten, ebenfalls Vorgebirgscharakter tragenden Vorsprunge des Dj. Naheli, den heute der weithin sichtbare Marabut Sidi Amor bu-Ktiua krönt. Freilich lag eine Meeresbucht zwischen beiden Punkten. Hier mündete der Fluß, wie Partsch hervorgehoben hat, noch 49 v. Chr. In der darauf folgenden Zeit begann er aber seine Mündung immer weiter nach Norden vorzuschieben, zunächst an der Außenseite der Insel entlang, wo noch heute der alte Flußlauf deutlich zu erkennen ist, dann, als der Weg durch die südliche Enge mehr und mehr versperrt wurde, an der Innenseite entlang, so daß er schließlich die heutige Richtung einschlug und den Teil der Bucht, welcher vor den Vorgebirgen von Utica und Castra Cornelia lag, zu verlanden begann. Daß dazwischen eine Zeit gelegen hat, wo der Fluß zwei Mündungen nördlich und südlich der Insel hatte, ist wahrscheinlich und erklärt die abweichenden Angaben der Quellen. Es war genau so wie heute, wo der eine Berichterstatter und die eine Karte die Mündung in das Haff von Porto Farina verlegen, der andre unmittelbar ins Meer. Es brach sich der Fluß mit der allmählichen Verlegung der südlichen Enge erst gelegentlich nach Norden Bahn und behielt noch die östliche als eigentliche Mündung bei,

1) Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres N. S. IV a. 1868, p. 155.

nach und nach aber wurde jene die Hauptmündung, und erlosch diese gänzlich. Die Erhöhung des Unterlaufes, die Verstopfung der Mündung durch eine Barre, die Bildung einer Nehrung — die heutige flache Sebcha Er Riana ist wohl der Rest eines Vorgängers des Haffs von Porto Farina — zugleich auch Erhöhung und Verengung des Durchganges zwischen der Insel und dem Dj. Amar durch die von demselben herabkommenden Gießbäche, mochten die Hauptursachen der nördlichen Abschwenkung des Flusses sein. Daß derselbe außer jener ältesten nachweisbaren Mündung unter Sidi Amor bu-Ktiua, wo der Flußlauf noch sehr deutlich zu verfolgen ist, noch mehrere andere weiter nördlich gehabt hat, kann nicht bezweifelt werden; ich selbst habe Stücke alter Flußläufe in der fraglichen Gegend gefunden, einzelne füllen sich sogar streckenweise im Winter mit Regenwasser, aber es ist mir nicht gelungen, die von Tissot eingezeichneten Flußbetten in dieser sichern Weise festzustellen. Es muß auch Bedenken erregen, daß Tissot, der freilich über ganz ungenügende Karten verfügte, den Höhenrücken der ehemaligen Insel, die er auf $21\frac{1}{2}$ km verlängert (!), in der Mitte, wo er ihn als Dj. Kabeur el Djehela bezeichnet, so riesig verbreitert, und den Fluß diese tafellandartige Hügelmasse rings umfließen läßt. Falls hier nicht ein grober Fehler des Zeichners vorliegt, wie wahrscheinlich, so müßte man den Verdacht hegen, Tissot, der wohl selbst diese Karte nicht mehr hat nachsehen können, habe die Örtlichkeit gar nicht betreten, sonst wäre eine so irrige Darstellung des Geländes, die schon den klassischen Berichten widerspricht, unmöglich. Um diese Flußläufe so festzulegen, wie sie auf Tissots Karte sich finden, ist eine sehr eingehende Untersuchung des Geländes Voraussetzung. Mir war gerade an diesem Punkte eine solche nicht möglich. Auf Partschs Karte ist ein Flußlauf aus römischer Zeit mitten durch die ehemalige Insel verzeichnet. Das ist natürlich auch unmöglich. Die neuen französischen Aufnahmen lassen mehrere alte Flußläufe in dieser ehemaligen Meerenge erkennen, auch ganz junge durchgebrochene Flußschlingen finden sich.

Seit den ersten Jahrhunderten unsrer Zeitrechnung ist also der Schauplatz der Landbildung nach Norden verlegt.

Aus einer Bemerkung bei Shaw S. 71, daß man auf dem Wege von Sidi Ali (Amor) bu Ktiua nach Galaat (Kalâat) die

Ebene mit Tannenzapfen, Stämmen von starken Bäumen und andern Anzeichen großer Überschwemmungen bedeckt finde, müßte man schließen, daß noch anfangs des 18. Jahrhunderts das Hochwasser des Medscherda durch die südliche Enge sich ausgebreitet habe. Es erscheint mir dies wenig wahrscheinlich. Nördlich von Galaat kann man jene Anzeichen von Überschwemmungen heute allenthalben finden, obwohl ich Zapfen der Aleppokiefer entsprechend der Verwüstung der Wälder im Quellgebiet des Medscherda nicht mehr sehr häufig gefunden habe. Die ganze Ebene östlich des niedrigen Rückens von Galaat, die Garaa bu Ammar, ist noch heute sumpfig und seewärts von Haffen, welche ein schmaler niedriger Dünenzug vom Meere trennt, begleitet. Auch nördlich von Galaat ist die Ebene von windungsreichen alten Flußläufen gefurcht. Die Verlandung der Sebcha Er Riana (oder Er Ruan) ist auch noch in geschichtlicher Zeit zu verfolgen. Sie war noch in den letzten Jahren des punischen Karthago ein offener Meeresteil, tief genug, daß eine Zeitlang die römische Flotte an ihrer Südküste, dem Nordrande der Landenge, welche die Halbinsel von Karthago mit dem Festlande verbindet, sich aufstellen und die Verbindung mit Italien unterhalten konnte[1]). Seitdem erst hat sich also die Nehrung gebildet, die von dem sandreichen Kap Kamart aus diese Bucht zum Haff gemacht hat. Sie liegt im Sommer schon zum großen Teil trocken.

Die Halbinsel von Utica und die nur kurze Zeit als Halbinsel vorhanden gewesene, rasch völlig verlandete ehemalige Insel werden von Schwemmland umhüllt. Utica, noch kurz vor Beginn unsrer Zeitrechnung Seestadt und Hafen, wird bereits nicht mehr als solcher bezeichnet in der uns aus der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr. erhaltenen Abfassung einer alten Segelanweisung (Stadiasmos). Gegen Ende der Kaiserzeit beginnt Utica zu veröden, denn mit Recht schließt dies Daux aus dem Umstande, daß er keine Spur byzantinischer Neubauten mit ältern Resten dort finden konnte.

Doch gab es bis zur Eroberung durch die Araber Bischöfe von Utica, der letzte, Potentinus, floh 683 vor jenen nach Spanien[2]).

---

1) O. Meltzer: Gesch. der Karthager II, S. 157.
2) Maltzan I, S. 331.

Seitdem war die immer mehr von fieberschwangern Sümpfen umschlossene Halbinsel wohl völlig verödet, nur ein armseliges Dorf, Bu Schatir, nach zwei dicht beieinander auf dem zweiten Hügel gelegenen Marabuts genannt, erhob sich unmittelbar über der großen Zisterne auf der Spitze des dritten Hügels. An Stelle dieses seitdem $1^1/_2$ km weiter westwärts auf dem Höhenrücken verlegten, jetzt nur aus fünf Hütten bestehenden Araberdorfes ist seit dem Besuche Maltzans (1868) ein großer Meierhof eines rasch reich, aber fast ebenso rasch wieder arm gewordenen Tunesen getreten, nach demselben bis vor kurzem Bordsch Ben Ayed genannt. Im Jahre 1885 ist die Ruinenstätte von Utica mit dem Meierhof und einer weiten Umgebung in den Besitz eines französischen Grafen Frank übergegangen, der den ganzen Hügelzug und die Stätte von Utica mit Reben bepflanzen läßt.

Daß Utica die älteste phönikische Ansiedelung am Golfe war, wird bei Untersuchung und Vergleichung der Örtlichkeiten von Utica und Karthago sofort klar. Das älteste Utica lag auf einer kleinen Insel vor der Spitze der Halbinsel und wuchs erst allmählich auf die Halbinsel hinüber. Seine Lage war ganz geeignet für eine erste Niederlassung von Kaufleuten, sie war ähnlich der von Ubbo (Hippo) eine echt phönikische Handelslage. Dagegen waren die Phöniker, die sich auf der weiten, einer riesigen Großstadt Raum bietenden, in jeder Hinsicht groß angelegten Halbinsel von Karthago niederließen, unbedingt von vornherein zahlreicher, selbstbewußter, sie waren nicht lediglich auf Erwerb und gute Beziehungen zu den Eingeborenen bedachte Kaufleute, sondern nicht unbemittelt kommende Glieder einer in den innern Kämpfen unterlegenen politischen Partei, die hier von vornherein nach politischer Macht strebte. Zwischen der Gründung von Utica und der von Karthago ist daher gewiß ein langer Zeitraum verflossen. Der Unterschied der Lagenverhältnisse ist ein so bedeutender, daß Utica jederzeit hinter Karthago zurückstehen mußte. Auch die landschaftlich so anziehende Hügelgruppe von Karthago (Höhe von Sidi Bu Said 141 m) bildete ursprünglich eine Insel, nur dürfte deren Landfestwerden mindestens in frühquartäre Zeit fallen; die Landenge besteht zum Teil aus Schichten ziemlich festen Kalksteins, in dem an den wenigen Punkten, wo ich ihn untersuchen konnte, Versteinerungen ganz fehlen. Gewiß war sie bei Gründung der Stadt schmäler als jetzt.

Die Landbildung ist hier in den letzten 18 Jahrhunderten sehr rasch vor sich gegangen, denn die Landfläche, welche sich seitdem hier gebildet hat, ist nicht sehr viel kleiner, als die in den Jahrhunderten vor Beginn unsrer Zeitrechnung gebildete. Überhaupt ist die Landbildung in geschichtlicher Zeit viel rascher vor sich gegangen als in vorgeschichtlicher. Den in letzterer gebildeten etwa 220 qkm stehen 350 in ersterer gebildete gegenüber, von denen die Sebcha Er Riana und das Haff von Porto Farina mit 24 und 26 qkm als noch nicht verlandet abzuziehen sind. Daß die Landbildung in geschichtlicher Zeit rascher vor sich gegangen ist, durfte man bei sonst sich gleich bleibenden Verhältnissen als eine Folge der Ausdehnung des Anbaues und der Waldverwüstung, damit auch der Hochwasser und der in diesem Klima rascher fortschreitenden Abtragung erwarten. Das Medscherda-Gebiet war ja das Gebiet dichtester Besiedelung und höchster Kultur im römischen Afrika, im Medscherda-Tale aufwärts drangen die römischen Ansiedler auf das Hochland vor.

Besondere Aufmerksamkeit verdient noch die Lage der Mündung des Flusses, denn wunderbarerweise gehen darüber die Angaben auffällig auseinander. Ich selbst ließ bisher auf Grund des kartographischen Urmaterials, der neuen französischen topographischen Karte von Tunesien, deren betreffendes Blatt im Mai 1884 ausgegeben ist, den Fluß in das Haff von Porto Farina münden, das Gleiche und wohl aus gleichem Grunde tut Tissot und Reclus, während Partsch, wohl der Darstellung der 1883 noch als Urmaterial hier anzusehenden Seekarten folgend, den Fluß, wenn auch unter Abgabe von Nebenarmen an das Haff, unmittelbar ins Meer führt. Und diese Darstellung ist die richtige, so schwer man an einen so groben Irrtum auf einem so wichtigen Kartenwerke, wie das genannte amtliche französische ist, noch dazu in einer der Hauptstadt nahen Gegend, glauben mag. Der Medscherda mündet nicht in das Haff von Porto Farina, sondern unmittelbar ins Meer, er sendet nur gelegentlich bei Hochwasser im Winter Nebenarme in das Haff. Aber auch diese sind auf den neuesten französischen Kartenausgaben nicht eingezeichnet. Das hätte man jeden Tag im Kanal von La Goletta von den dort liegenden Barkenführern von Porto Farina erfahren können. Ich habe mir einen Einblick in diese Verhältnisse auf einer dreitägigen Fahrt auf einer kleinen Segelbarke von Porto Farina, die

ich in La Goletta gemietet hatte, an der ganzen Küste entlang und auf dem Haff verschafft, und denselben durch Fußwanderungen durch die nach dem Hochwasser vom Februar besonders unwegsamen Sümpfe an der Mündung des Flusses noch weiter vertieft. Doch ist es erklärlich, wie diese irrige Darstellung auf die französische Karte gekommen ist. Die Aufnahme hat jedenfalls im Winter stattgefunden, wo diese Sümpfe allerdings schwerer zugänglich, aber frei von Fieber sind. Vielleicht war der betreffende Winter ein besonders regenreicher, und gab der Fluß infolgedessen besonders starke Arme an das Haff ab, die somit leicht als Hauptarme angesehen werden konnten. Freilich hätte die so völlig abweichende Darstellung der französischen Seekarte Nr. 3487 zur Vorsicht mahnen sollen. Die Mündung des Medscherda liegt tatsächlich jetzt 4 km südöstlich von der Mündung des Haffs und ist seit der Aufnahme Mouchez' von 1876 und wohl mindestens 100 m vorgerückt. Doch bezieht sich dies nur auf die Spitze der Flußmündung selbst, die sich aber unterseeisch weit vorgeschoben hat, so daß selbst flachgehende Barken eine weite Ausbiegung nach O machen müssen, um diese sich vor die Mündung des Haffs vorschiebende Untiefe zu vermeiden. Im April dieses Jahres hatte sich vor der Mündung, und zwar recht bezeichnend an der linken Seite eine wohl 1,5 km lange schmale Sandinsel gebildet, welche durch einen nach Norden abgehenden seichten Arm noch vom Lande geschieden war, jedenfalls aber bald mit demselben verwachsen wird. Ihre Südspitze war der Sammelplatz einer ungeheuren Möwenschar, die auf den Untiefen an der Flußmündung reichliche Nahrung fand. Der Strand wird von einer sehr flachen, etwa 200 m breiten Düne gebildet, hinter welcher sich die von Salzpflanzen bedeckten, sich durch die Überschwemmungen, welche feinen Schlamm ablagern, stetig erhöhenden Sümpfe ausdehnen. Da die Franzosen auf der rechten Seite der Deltaspitze wohl bei der neuen Aufnahme unter Manen 1882 eine hölzerne Pyramide als Seezeichen errichtet haben, so wird es möglich sein, das Vorrücken derselben zu messen. Schon eine Vergleichung der Aufnahme Manens, deren Ergebnisse noch nicht veröffentlicht sind, mit derjenigen Mouchez' von 1876 wird lehrreich sein.

Die Schwierigkeit, zu entscheiden, ob der Medscherda in das Haff oder unmittelbar ins Meer münde, ist schon alt, aber

durchaus erklärlich, zumal tatsächlich bezeugt ist, daß der Strom wiederholt in das Haff gemündet hat und immer wieder künstlich davon abgelenkt worden ist, um seine Verlandung zu verhüten. So neuerdings[1]), aber auch schon Ende des 17. Jahrhunderts[2]). Von dem Augenblicke an, wo der Fluß seine Mündung nordwärts zwischen Galaat und Bu Schatir ins Meer vorzuschieben begann, mußte der Teil der Bucht, welcher hier noch am steilen Südhange des als scharf zugespitzte Halbinsel und dem nach dem Marabut Sidi Ali Mekki benannten Vorgebirge endigenden Dj. Nadur ins Land hinein rückte, mehr und mehr zu einem sich rasch verengenden Haff am Fuße des Gebirges umgewandelt werden. Der Fluß hat hier wohl fast immer zwei Mündungen gehabt, wenn auch diejenige unmittelbar ins Meer immer die Hauptmündung gewesen ist. Das ergibt die Art des Vorrückens der Landbildung und die Küstenumrisse. Die Absperrung des Haffs nach der Seeseite ist vorzugsweise mit Sinkstoffen hergestellt, welche der Medscherda ins Meer getragen hat, und die nun von der Strömung (und den Wellen) nordwärts getragen und vor dem Haff abgelagert worden sind. Ich habe schon früher einen Neerstrom als die Kraft bezeichnet, welche vorzugsweise die nördliche Verschiebung der Medscherda-Mündung verursacht hat. Es ist mir gelungen, auch dafür einen neuen Beweis zu liefern. Bei einer Landung am Strand etwas nördlich der Medscherda-Mündung fand ich ein ganz frisches, gekrümmtes Stück Schiffsbauholz, wie es zur Herstellung der Rippen kleiner Barken verwendet wird. Mein Barkenführer betrachtete es sofort als wertvolle Beute und schleppte es an Bord. Wir stellten fest, daß dasselbe bei dem Nordoststurme im Februar, wo das Wasser, wie ich selbst noch auf der Nehrung von La Goletta habe beobachten können, weit auf die flachen Ufer hinaufstieg, von den kleinen Bootsbau- und Ausbesserungsplätzen von La Goletta weggespült und von der Strömung 50 km weit nordwärts getragen worden ist. Es lag, wohlgemerkt, auf der linken Seite der Flußmündung, es war also in das Flußwasser geraten, und mit diesem nach links, nach N abgelenkt worden. Das Vorhandensein der

1) Monchicourt, Ann. de Géogr. 1904, p. 145.

2) Davis, Karthago und seine Überreste. Aus dem Engl. Leipzig 1863. S. 297.

Sebcha Er Riana ließe auch auf eine solche Strömung schließen, sie ist, weil zur Rechten der ehemaligen Medscherda-Mündung gelegen, nicht verlandet worden. Sie verlandet erst jetzt langsam von der Seeseite her, indem der Wind die Sandmassen der hohen Dünen, welche er nördlich von Kamart aufgehäuft hat, landeinwärts trägt. Das lieblich gelegene palmenreiche Dorf Kamart selbst ist schon gefährdet. Zum Teil sind diese Dünen auf die Zerstörung der aus (miocänem) Sandstein und Konglomeraten bestehenden Steilküste der Hügelgruppe von Karthago zurückzuführen. Auch dort lassen Trümmer des Altertums vom Fuße des Byrsahügels bis Kap Kamart das Zurückweichen des Strandes unter dem Andrang der Brandungswelle deutlich erkennen. Der Hafenkapitän von La Goletta bestätigte mir auch das Vorhandensein einer solchen Gegenströmung, die namentlich bei O und NO sehr kräftig sei, doch komme, wenigstens im südlichsten Teile des Golfes, gelegentlich auch eine Strömung in entgegengesetzter Richtung, um das Südende des Golfs nach O und NO, vor, namentlich wenn nach länger andauerndem O und NO kräftige Westwinde eintreten und das vorher im Haff von Tunis aufgestaute Wasser um so rascher wieder abfließen machen. Als Beleg führte er an, daß die Leichen von drei Matrosen einer am Eingange in dies Haff gescheiterten Bark, deren Wrack ich noch liegen sah, gegen Hammam Lif getragen und dort aufgefunden worden waren, und daß ein vom französischen Geschwader auf der Reede verloren gegangener ungeladener Torpedo in ebendiese Richtung getragen worden sei.

Neben der Strömung ist aber unbedingt auch der Wellenbewegung, welche die ins Meer getragenen Sinkstoffe zurückstaut, hier ein Einfluß bei der Landbildung und der Gestaltung der Küstenumrisse zuzuschreiben. Unbedingt aber werden, weil abseits der Flußmündung, auf der rechten Seite derselben gelegen, das Haff von Tunis und die Sebcha Er Riana, die ich bereits eine Vorgängerin des Haffs von Porto Farina nannte, länger vorhanden sein als letztere, deren Verlandung sehr rasch vorschreitet. Die Strömung und die Brandungswelle baut die Mündung zu, die überhaupt nur noch durch den periodisch einmündenden Medscherda offen erhalten wird, der aber seinerseits das Haff zuschüttet. Ohne die periodisch vom Flusse in das Haff geführten Wassermassen würde die Mündung (El Boghaz), das Tief,

längst geschlossen sein, das Wasser des Flusses hält es offen, und das durch den Windwechsel von O nach W hervorgerufene Ein- und Ausströmen wirkt dabei mit. Es steigt das Wasser im Haff bei steifem O und SO, wie ich einen solchen dort erlebte, sehr bedeutend, in wenigen Stunden um 1 m, die Brandung an der Barre ist dann so riesig, daß ein Aus- oder Einlaufen ganz unmöglich ist, man ist einfach eingesperrt. Ich brauchte, da meine Zeit zu kostbar war, als daß ich auf passendes Wetter hätte warten können, drei Stunden, um, gegen den Wind ankreuzend, über das Haff an die Nordspitze der südlichen Nehrung zu gelangen, 3 km weit! Auch war die Sache durchaus nicht ohne Gefahr; meine selbstverständlich nicht wasserdicht gekleideten Bootsleute, die ich nur mit Mühe hinausgebracht hatte, waren nach wenigen Minuten völlig durchnäßt und hatten viel Arbeit, das Boot, das alle Augenblicke vollschlug, über Wasser zu halten und vor dem Kentern zu bewahren. Doch hatte ich gerade bei dieser Fahrt gute Gelegenheit, den Einfluß des Windes und des Windwechsels auf Bildung der Barre und der Nehrung wie auf Offenhaltung der Mündung zu beobachten. Die Entstehung dieser Nehrung nämlich ist sehr lehrreich. Anstoß zu ihrer Bildung gab zunächst die Strömung, die Küstenversetzung und die Brandungswelle, welche auf der linken Seite der Flußmündung eine näher an dieser bald überseeisch werdende, dem Meere die konkave Seite zukehrende Nehrung schuf. Damit war aber auch der Anhalt zur Ablagerung der feinern vom Medscherda in das neugebildete Haff herbeigeführten Sinkstoffe an der innern Seite gegeben. So besteht die von Süden gegen das Tief vorgeschobene Nehrung aus zwei an der Spitze verwachsenen Kurven, einer äußern außerordentlich regelmäßigen, nach dem Meere konkaven, und einer innern von den Westwinden gebildeten, nach dem Haff zu konkaven. Dazwischen liegt noch offenes Wasser. Die nördliche, an den Dj. Nadur angelagerte Nehrung besteht auch ihrerseits aus zwei an der Spitze verwachsenen, offenes Wasser einschließenden Kurven, aber beide sind gegen das Haff hin konkav, beide sind vom Westwinde auf der früher vorhandenen, aber wohl unterseeisch gebliebenen Nehrung aufgebaut worden, die äußere, flacher gekrümmte in einer frühern, kürzern Periode, wo der Medscherda vorwiegend seine Wasser- und Sinkstoffmassen dem Haff zuführte, die innere in einer spätern, länger und wohl

noch jetzt andauernden, daher breiter. Jene ist lang und schmal und verläuft sowohl von innen wie außen regelmäßig, da sie auch von außen dem Einfluß der Wellen unterliegt. Bei ihr tritt heute das vorhanden gewesene Ansteigen nach innen nicht mehr hervor. Um so mehr aber bei der innern Kurve, die vom Haff aus steil zu 2 m Höhe aufsteigt und nach außen sich sehr sanft abdacht, indem oben Sand und Staub allmählich vom Strande nach außen angelagert wird.

Diese nördliche Nehrung ist bereits zum Teil in Anbau genommen, den die fleißigen Bewohner von Porto Farina noch immer ausdehnen. Eine wichtige, mir bis dahin neue Rolle spielt dabei die Dattelpalme. Man pflanzt nämlich überall bei Porto Farina, aber namentlich auf der nördlichen, mit breiter Grundlinie mit dem jungtertiären Höhenrücken des Nadur verwachsenen Nehrung die Dattelpalme unmittelbar am Strande an und läßt dieselbe mit ihren üppigen Wurzelschößlingen und ihren starren Wedeln 3—5 m hohe undurchdringliche, ganz ausgezeichnet auch gegen den Wind schützende Zäune bilden. Bis nahe an die Südspitze der Nehrung sind diese Pflanzungen vorgerückt, sie halten die schweren, vom Winde herbeigeführten Sandkörner auf und schaffen so einen wahren Damm, hinter welchem sich nur die feinern und fruchtbaren Boden bildenden Stoffe ablagern. Im Schutze dieser Hecken von Dattelpalmen macht man nun den Boden urbar und zieht Gemüse aller Art, Kartoffeln, Feigen und Granaten wie andres Obst von vorzüglicher Güte. Überhaupt macht Porto Farina einen verhältnismäßig freundlichen Eindruck, obwohl auch da zahlreiche Häuser leer stehen und in Trümmer fallen, eine für ganz Tunesien und die bisher dort herrschenden Zustände kennzeichnende Erscheinung. Namentlich der Hafen, das Arsenal und die alten steinernen Festen, wie andere dem Staat gehörige Bauwerke sind in einem kläglichen Zustande. Aber die Gärten, welche sich an der West- wie an der Ostseite der Stadt auf einem nach Westen an Breite zunehmenden Vorlande, das aber keineswegs jüngster Entstehung ist, sondern ungefähr gleichalterig sein dürfte mit der Landenge von Karthago, ausdehnen, sind so vorzüglich gehalten, wie ich es in ganz Tunesien nicht mehr gesehen habe; die herrlichsten Feigen-, Johannisbrot- und Mandelbäume, auch Pflaumen und Oliven beschatten dort ausgedehnte, mit Rebenpflanzungen wechselnde

Felder von Kartoffeln und Mohn, die beide wohl nur hier in Tunesien im großen gezogen werden. Der Mohnbau zur Opiumgewinnung ist durch einen türkischen Beamten aus Kleinasien hier eingeführt worden. Die Kartoffel ermöglicht hier zwei Ernten und liefert, nach Tunis und zur Ausfuhr gebracht, eine der wichtigsten Einnahmequellen des Städtchens. Eine dritte Ernte, wie in Algerien, ist nicht möglich, weil es an Wasser zu künstlicher Bewässerung fehlt. Zwar ist der innere Bau des Dj. Nadur der Bildung von Quellen gerade an seinem Südfuße sehr günstig, denn die Schichten dieses wohl miocänen[1]) Rückens, bald an schlecht erhaltenen Versteinerungen überreicher Kalkstein, bald Sandstein und grobes Konglomerat, drüben in Sizilien vorkommenden Ablagerungen außerordentlich ähnlich, streichen genau West-Ost und fallen in einen Winkel von 10° nach Süden ein, während der Rücken in steilem Abbruch dem N die Schichtenköpfe zukehrt. Doch ist hier ein breiteres, ebenfalls leidlich angebautes Vorland mit Baumpflanzungen und einzelnen Höfen vorgelagert. Die Felspyramide der Insel Pillau ist ein stehen gebliebenes Stück des Gebirges. Dasselbe ist mit dürftigen, nur in den Wasserrissen üppigern Macchien bedeckt, in welchen Rosmarinus officinalis, Thymus vulgaris, Juniperus phoenica, Pistacia Lentiscus und Pistacia atlantica sowie mehrere Arten Genista vorherrschen. Dennoch treten bei Porto Farina nur ziemlich schwache Quellen und in so tiefem Niveau zutage, daß künstliche Bewässerung unmöglich ist. Die Dattelpalme, von der man hier noch gelegentlich Palmwein, aber keine Früchte gewinnt, ist hier besonders häufig, man trifft herrliche, mit denen der Oasen wohl zu wetteifern befähigte Gruppen dieses edlen Baumes. Doch ist die Dattelpalme überhaupt auch in Nordtunesien nicht selten, da sie sich im Küstengebiet entlang, wo kein unwirtliches Hochland zwischen den Gürtel der Palmenoasen und den mediterranen Nordrand eingeschoben ist, nordwärts verbreiten konnte. In Algerien dagegen ist sie im Tell, außer wo sie die Franzosen wieder häufiger angepflanzt haben, ziemlich selten, seltener als in Südspanien. Die verhältnismäßige Blüte von Porto Farina mag

1) Herr Prof. v. Koenen in Göttingen vermochte der schlechten Erhaltung wegen von den mitgebrachten Handstücken eine Auster nicht mit genügender Sicherheit als Ostrea Boblayi Desh. zu bestimmen. Siehe oben S. 157.

wohl mit dem bedeutenden Prozentsatz christlicher Elemente, Malteser umd Italiener, zusammenhängen; von den etwa 1000 Bewohnern sind 150 Christen, die eine eigene Kirche unter einem italienischen, aus Südtirol stammenden Kapuziner besitzen.

Daß in den letzten Jahrzehnten die Hauptmündung des Medscherda unmittelbar ins Meer gegangen ist, darüber kann kein Zweifel sein, für 1860 versicherte es V. Guérin, für 1868 Maltzan ausdrücklich, auch stellen es die englischen Seekarten dieser Zeit so dar. In Porto Farina wurde mir von landeskundigen, dort gebornen Bewohnern versichert, daß der Fluß erst seit Anfang der sechziger Jahre bei Hochwasser Nebenarme in das Haff sende. Doch gibt dies V. Guérin schon für 1860 an, und für 1859 möchte ich es aus Davis[1]) schließen, obwohl derselbe unter Hinweis auf den Mangel an Übereinstimmung in bezug auf die Flußmündung dieselbe unmittelbar ins Meer verlegt. Denn die Stelle, wo er, im Boot den Fluß 9 km weit hinauf fahrend, umkehren mußte, weil sich derselbe verbreiterte und verflachte (nur auf eine kurze Strecke, denn auch in seinem Delta fließt er bis auf einige Kilometer oberhalb der Mündung in tief eingeschnittenem Bett), liegt eben da, wo der erste Seitenarm abgeht. Ende des 17. Jahrhunderts ist der Unterlauf desselben auch künstlich vom See abgelenkt worden[2]) und um 1850 bestand die Absicht, um den Fluß selbst die Barre wieder beseitigen zu lassen, ihn wieder in das Haff zu lenken. Das Haff von Porto Farina war 1690 noch der sicherste Hafen von Tunesien, wo die Kaperflotte des Bey zu liegen pflegte, große Werften waren und wo noch ein Schiff von 40 Kanonen einlaufen konnte. Um die Verlandung zu verhüten, leitete man den Fluß unmittelbar ins Meer. Nun bildete sich aber mit den Sinkstoffen desselben eine Barre vor dem Tief des Haffs, das um 1740 nur noch 10 englische Fuß Wasser hatte. Für die Verlandung desselben ist es fast gleichgültig, ob der Fluß durch dasselbe oder unmittelbar ins Meer mündet; in ersterm Falle wird es rasch zugeschüttet, in letzterm schließt sich die Mündung; wie die Verhältnisse heute liegen — und sie zu ändern, würde es bedeutender Arbeiten bedürfen —, schreitet beides rasch vor. Seit den Aufnahmen von Mouchez

1) Davis, Karthago, S. 295.
2) O. Meltzer a. a. O., S. 159.

im Jahre 1876 haben sich die Tiefen im ganzen südlichen und östlichen Teile sehr vermindert, und ist das Land dort vorgerückt. Das Tief hatte damals noch eine Breite von 575 m und in einer gewundenen Rinne 1,5 bis 2,5 m Tiefe, während sich an der Außen- wie an der Innenseite Untiefen gebildet hatten. Die Rinne ist noch vorhanden, aber so seicht, daß meine Barke, die nicht ganz 1 m Tiefgang hatte, vor der Mündung erst den größten Teil des Ballastes auswerfen mußte, um einlaufen zu können. Noch 1859 war Davis mit dem englischen Dampfer „Harpy" eingelaufen[1])! Die innere Untiefe (Barre) ist zu einer wirklichen, fast mit der südlichen Nehrung verwachsenen Sandinsel geworden, die auch bei dem durch den Ostwind so bedeutend erhöhten Wasserstande als solche nicht verschwand. Und die Gegenden des Haffs unmittelbar vor dem Tief, in welchen Mouchez' Karte Tiefen von 0,9 bis 1,4 m südwestlich vom Eingange verzeichnet, haben jetzt nur 0,5 bis 0,7 m, nördlich davon nur 0,3 bis 0,5 m. Nur der nordöstlichste Teil des Haffs, wo noch jetzt Tiefen von 2 m vorkommen, scheint seine Tiefe nicht gemindert zu haben.

Daß das Haff von Tunis, ehemals die innerste Bucht des Golfes, deren Umwandlung in ein Haff nicht weit vor Beginn geschichtlicher Überlieferung zurückreicht[2]), in geschichtlicher Zeit seinen Umfang und seine Tiefe wesentlich durch den Unrat von Tunis und hineingewehten Sand vermindert hat, hat J. Partsch und anfangs des vorigen Jahrhunderts schon Shaw gezeigt. Dieser gab die größte Tiefe zu 6 bis 7 Fuß an, während Mouchez' Karte nach den Lotungen von 1876 eine größte Tiefe von 1 bis 1,5 m (nur an einer Stelle) im östlichen Teile zeigt. Es wechselt übrigens, was wohl zu beachten ist, der Wasserstand auch in diesem Haff sehr bedeutend, bei Westwind läuft ein großer Teil desselben trocken, während bei Ostwind das Wasser in starker Strömung eindringt, und die Tiefe wie der Umfang des Haffs sehr bedeutend wächst. Da im Sommer östliche Winde im allgemeinen vorherrschen, so ist in dieser Jahreszeit das Haff weit besser zu befahren als im Winter. Im Altertum, wo sich hier ganze Flotten frei bewegten, war nicht nur die Tiefe größer, sondern auch das Tief breiter und tiefer als heute. Wäre das Tief nicht breiter gewesen als heute, wo es durch eine 65 m

1) Davis, Karthago, S. 29.
2) Davis a. a. O., S. 297.

lange Schiffbrücke, an welche sich ein kurzer Steindamm anschließt, geschlossen ist, so wäre das Eindringen der römischen Flotte sehr gewagt gewesen, denn die Karthager hätten es durch einige versenkte Schiffe schließen können. Auch hätte die Nehrung, die heute einen bequemen und kurzen Weg nach Süden von Goletta nach Rades bietet, in den Kämpfen um Karthago eine Rolle gespielt. Wie ich schon früher zeigen konnte, daß die Nehrung seit dem Altertum sich verbreitert hat, so konnte ich Beweise für die fortschreitende Verbreiterung sammeln. An den nördlichen Teil der Nehrung hat sich seewärts ein neugebildeter breiter Landstreifen angelagert, der nur bei durch Ostwinde (und Flut) hervorgerufenem höhern Wasserstande noch als lange schmale Insel erscheint, und der Hafenkapitän von La Goletta zeigte mir eine Stelle unmittelbar südlich vom äußern Eingang in den Kanal von Goletta, wo noch vor wenigen Jahren größere Schiffe ankern konnten, während heute das Meer sehr flach, zum Teil sogar schon trockenes Land ist. Die Sinkstoffe, aus welchen die Nehrung des Haffs von Tunis erbaut ist, liefern die Gießbäche und Flüßchen an der Ost- und Südküste des Golfs, vor allem der Wed Miliana. Dem entsprechend ist die südliche Nehrung länger und breiter, zum großen Teil angebaut. Ohne den künstlichen Kanal von La Goletta, der schon sehr früh im Mittelalter angelegt ist, würde das Haff von Tunis bei dem Mangel eines einmündenden Flusses wahrscheinlich ganz vom Meere abgesperrt sein, so aber wird dadurch, daß die von Ostwinden in das Haff getriebenen Wassermassen nicht durch den engen Kanal allein rasch genug bei eintretenden heftigen Westwinden, wie sie im Winter nicht selten sind, abfließen können, das bis zuletzt offen gebliebene Tief immer wieder ausgetieft. Der See von Bizerta dagegen verdankt seine noch vorhandene Verbindung mit dem Meere den einmündenden Zuflüssen. Ursprünglich war dieselbe 1 km breit, sie ist aber längst durch vorgelagerte Sandmassen bis auf den engen Kanal geschlossen worden, dessen Tiefe auch nur vom Eingange bis zur Brücke 2 m beträgt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das Haff von Tunis eine ehemalige Bucht ist, und der erste Anstoß zur Landbildung hier durch die Insel von Karthago gegeben wurde. Die Bildung der Landenge von Karthago ist gewiß in frühquartäre Zeit zu setzen.

So ist also hier eine ganze Inselwelt in seichtem Meere verlandet. An seine Stelle ist fruchtbares, offenes, wegsames Land getreten, dem eine Fülle von Wasser aus den Flüssen, durch leicht zu grabende Brunnen aus dem Untergrunde zur Verfügung stand bzw. ohne allzugroße Schwierigkeiten und Kosten Trinkwasser aus der großen Kalkmasse des Zaghuan von S her zugeführt werden konnte. Daß so in dieser geographisch hervorragend bevorzugten Erdstelle mehrfach die topographischen Bedingungen zur Entwicklung einer Großstadt und eines großen politischen Schwerpunkts gegeben waren und wie die Neuzeit diese Bedingungen künstlich verbessert hat, habe ich an anderer Stelle gezeigt[1]).

8. Die nordadriatische Haffküste.[2])

Die Form der Haffküste ist zwar weit verbreitet und die Hälfte unserer deutschen Ostseeküste gehört ihr an, aber ein Haffküstengebiet von solcher Vielseitigkeit der Beziehungen, wie sie die Küste von Norditalien am Adriatischen Meere zu beiden Seiten der Po-Mündungen aufweist, kehrt nirgends auf der Erde wieder. Man muß sich fragen, ob diese Küste anziehender und lehrreicher ist in rein geomorphologischer oder in anthropogeographischer oder in geschichtlicher Hinsicht. Das Werden und die Veränderungen dieser Küste unter den Wirkungen endogener und exogener Kräfte, mariner und festländischer klarzulegen, ist ebenso anziehend, wie die Beeinflussung dieser Kräfte durch den Menschen, dem in letzter Stelle es zuzuschreiben ist, daß die thalassogene Schwemmlandküste an der Po-Mündung durch eine potamogene unterbrochen wird, ja, der die flache Kurve vor den Lagunen von Venedig hervorgerufen hat. Und von welcher Bedeutung ist es, mitten in diesem amphibischen, menschenfeindlichen Gürtel, der ein dicht bevölkertes Hinterland hermetisch von dem völkerverbindenden Meere scheidet, einen Brennpunkt politischer Macht und höchster menschlicher Gesittung emporblühen zu sehen und festzustellen, wie die Seemacht Venedig im Kampfe mit den

1) Mittelmeerbilder I, Tunis, Bizerta und Tunesien im Jahre 1904, S. 440.
2) Nach La Penisola Italiana. Torino 1902. Deutsch bearbeitet.

Naturkräften, die ihm den Untergang drohten, zur Landmacht werden mußte.

Die Bedeutung des Adriatischen Meeres ist für Italien eine verhältnismäßig geringe, weit geringer, als die des Tyrrhenischen, denn schon nach seiner Entstehung wendet Italien diesem das Gesicht, jenem den Rücken zu. Die ganze Ostseite Italiens ist, bezeichnend für eine Längsküste, arm an Häfen, selbst die herrlichen Riashäfen von Brindisi und Tarent haben nur im Altertume eine größere Wichtigkeit gehabt, als die östliche Nachbarhalbinsel und überhaupt das östliche Mittelmeergebiet größere Bedeutung hatte. Neben ihnen hat nur diese nordadriatische Haffküste Verkehrsbedeutung gehabt, weil durch sie allein die Po-Ebene und seit dem Mittelalter auch die Alpenländer und Mitteleuropa einen Ausgang nach dem Mittelmeere hatten, der freilich, beständig durch die landbauenden Flüsse bedroht, seine Stelle immer wieder geändert hat: Spina, Hadria, Aquileja, Ravenna, Venedig. Das lange schmale Adriatische Meer, das sich als Mittelmeer niederer Ordnung, zwischen den beiden gefalteten Erdgürteln der Apenninen auf der einen, des dinarischen auf der andern Seite von dem ostwestlichen Bruchgürtel des Mittelmeeres aus weit nach Nordnordwesten in die Festlandsmasse Europas hinein schiebt, ist jedenfalls in seiner ganzen Ausdehnung ein junges Meer, jünger als diese beiden jungen Faltengebirge, die ihm beide ihre äußeren Austönungsgürtel zukehren. So macht das ganze flache nordwestliche Adriatische Meer ganz den Eindruck eines Transgressionsmeeres. Es ist eine ganz flache Überspülung der Erdrinde ähnlich dem Persischen Meerbusen, dessen Vormeer, die Bucht von Oman, das Gegenstück des Einbruchskessels des südadriatischen Beckens ist. Zwar liegt innerhalb der nirgends 200 m Tiefe erreichenden unterseeischen Schwelle, die, durch die tremitischen Inseln und Pelagosa gekennzeichnet, vom Monte Gargano nach Dalmatien hinüber zieht, noch ein kleines etwas tieferes Becken, das Pomobecken, mit 243 m größter Tiefe, aber von da nimmt die Tiefe rasch zu 90 m emporsteigend nach Nordwesten stetig und so gleichmäßig ab, daß man eine völlig ebene Fläche ähnlich dem Boden vieler Alpenseen vor sich hat und A. Grund ganz neuerdings die Ansicht ausgesprochen hat, daß die nordadriatische Flachsee die untergetauchte postglaciale Po-Ebene sei, eine untergetauchte Akkumulationsebene, die sich ähnlich wie heute das Po-Delta vom

Fuße der Westalpen bei Turin an bis an den Rand des Pomo-Beckens vorgeschoben hatte. Jenseits einer Linie vom Südostende des heutigen nordadriatischen Deltalandes nach der Südspitze Istriens kommen keine Tiefen von 60 m und von den Po-Mündungen nach Istrien hinüber keine von mehr als 20 m vor, ja ein breiter Gürtel vor dieser Haffküste hat nur Tiefen von unter 10 m. Bohrprofile der unteren Po-Ebene zeigen, daß in Tiefen von 20—80 m, also in Tiefen, welche der nordadriatischen Flachsee entsprechen, sich nur festländische Ablagerungen finden, von denen man also annehmen kann, daß sie sich im Boden dieser Flachsee fortsetzen. Nehmen wir also an, daß diese Flachsee so jugendlichen Alters ist, so ergibt sich, daß das siegreiche Vordringen der Landanschüttungen der nordadriatischen Flüsse noch jüngern Datums, ja, wie wir sehen werden, z. T. der geschichtlichen Zeit angehört und sich noch mehr unter unsern Augen vollzieht. Da drängt sich aber sofort die Frage auf, ob die Vorgänge, welche dem Meere erlaubt haben, so weit über die festländisch aufgeschüttete Po-Ebene hinüber zu greifen, nicht vielleicht noch heute andauern, d. h. ob zentripetale Bewegungen der Erdrinde in dieser Erdgegend noch heute andauern. Denn auf Grund meiner 35jährigen Studien über und Reisen in den Mittelmeerländern bin ich niemals, auch nicht durch Ed. Suess' Einwürfe, so ernst ich sie geprüft habe, in der Ansicht wankend geworden, daß es sich bei allen Küstenveränderungen, welche sich im Mittelmeergebiet in geschichtlicher Zeit und vermutlich in der ganzen Quartärzeit vollzogen haben, neben Deltabildungen und mariner Abtragung nur um Bewegungen der festen Erdrinde handelt, nicht um Schwankungen des Meeresspiegels. Wenn es sich herausstellen sollte, daß an dieser Haffküste[1]) neben der landanlagernden Tätigkeit der Flüsse, der Küstenströmung und Küstenversetzung ein Sinken des Landes stattfindet, so gewinnen die Vorgänge,

1) Ich gebrauche mit Vorbedacht stets den Ausdruck Haffküste, niemals Lagunenküste, weil es für den Deutschen selbstverständlich ist, daß er Deutsch spricht, namentlich da diese Küstenform von der Divenow bis Memel die ganze deutsche Ostseeküste kennzeichnet und selbst in Italien die Bezeichnung Lagune nur für die Haffe von Venedig angewendet wird — andere Haffe Italiens werden Stagno genannt — und man im Spanischen und Portugiesischen diese Bezeichnung auch auf stehende Gewässer anwendet, die geomorphologisch mit Haffen gar nichts zu tun haben.

welche die Küstenformen geschaffen haben, wie sie heute sind, als Ergebnis sich bekämpfender Kräfte noch eine ganz andere Bedeutung.

Den oben angeführten Bohrprofilen lassen sich noch andere beifügen, die alle zu der Anschauung führen, daß diese in postglacialer Zeit an der Oberfläche abgelagerten Schuttmassen durch Senkung in diese Tiefe gekommen sind. Gewiß wird man zuerst an ein Zusammensitzen der lose aufgeschwemmten Massen, an ein Auspressen des Wassers, namentlich aus den ehemals an der Oberfläche gebildeten Torfmassen denken, wodurch schon die Mächtigkeit der ganzen Ablagerung eine geringere werden, die Oberfläche in ein tieferes Niveau kommen und die Möglichkeit neuer Ablagerungen gegeben sein muß. Auch an den Druck aufgehäufter Massen von Dünensand ist zu denken. Ob aber diese Vorgänge genügen, um die unzweifelhaften Senkungserscheinungen zu erklären, muß weiteren Forschungen und Beobachtungen vorbehalten werden. Tatsache ist, daß man in Ravenna und anderwärts tief unter dem heutigen altes Straßenpflaster gefunden hat. Namentlich in Adria, das dem Meere den Namen gegeben hat, von dem es heute 22 km entfernt ist, das aber durch Aufhöhung des Bodens bei Überschwemmungen heute 3,28 m im Mittel über dem Meeresspiegel liegt, hat man beträchtlich unter dem heutigen Spiegel des Adriatischen Meeres Reste von Bauwerken aus römischer Zeit gefunden, ja die Türschwellen von Häusern, die nicht älter als 500 Jahre sind, liegen jetzt unter der Bodenoberfläche. In Venedig hat man zur Herstellung eines Brunnens im öffentlichen Garten eine Bohrung bis 121 m niedergeführt, bei welcher man bis 85,5 m nur sandige und tonige Flußablagerungen und zu unterst eine Torfschicht antraf, bei 105 m Sand mit marinen und Süßwassermuscheln gemischt, bei 119 m und bis zum Ende der Bohrung nur marine Muscheln. Seit Jahrhunderten sind die Baumeister in Venedig peinlich bemüht, die Erdgeschosse ihrer Bauwerke nicht nur über dem Niveau der gewöhnlichen Flut, sondern vor allem auch über dem von Zeit zu Zeit unter Mitwirkung von Windstau eintretender hoher Fluten zu halten, die 1,50 m zu erreichen vermögen. Aber das gelingt ihnen niemals, weil sich der Boden immer wieder senkt. Der Markusplatz liegt jetzt nur 0,42 m über dem Niveau der gewöhnlichen Flut und wird infolgedessen zuweilen überflutet. Als man 1742 den Fußboden der Markus-

kirche zu 0,52 m über der gewöhnlichen Flut erneuerte, fand man einen alten Fußboden 1 m unter derselben. Aus denselben Gründen überstieg die hohe Flut von 1867 auch die Einfassungen der öffentlichen Zisternen, die bis dahin niemals erreicht worden waren, und es ist eine ganz gewöhnliche Erscheinung, daß die Erdgeschosse der Häuser, Kirchen, Verkaufsläden u. dgl. wegen zunehmender Feuchtigkeit aufgehöht werden müssen. Reste alter Bauwerke, Pflaster, Fußböden, auch aus römischer Zeit, sind vielfach bei Ausschachtungen 2—3 m unter der Oberfläche gefunden worden. Man kann also nicht daran zweifeln, daß sich das mittlere Flutniveau in Venedig und an der ganzen Haffküste in geschichtlicher Zeit gehoben hat. Das hat zur Folge gehabt, daß überall da, wo nicht wie in Venedig künstliche Aufhöhungen vorgenommen und sonstige Schutzvorrichtungen geschaffen wurden, das Land überflutet wurde. So kann sicher nachgewiesen werden, daß mehrere Haffinseln verschwunden sind. Das altberühmte, einst so volkreiche Städtchen Torcello wird immer kleiner und von der Bevölkerung verlassen. Namentlich sind solche Landverluste bei Grado und Aquileja zu verzeichnen, die dadurch versumpft sind. Der gewaltige Bau der Murazzi, eines schützenden Blockwalles an der Außenseite der Nehrung des Lido, wurde notwendig, weil seit dem 16. Jahrhundert diese schützende Nehrung immer schmäler und niedriger wurde.

Daß es sich nicht bloß um ein Zusammensitzen der aufgeschwemmten Massen handele, dieser Verdacht drängt sich auf, wenn man drüben an der Felsküste von Istrien und Dalmatien dieselbe Beobachtung des Übergreifens des Meeres über das Land macht. Schon die Küstengliederung, bei Pola z. B., die Quarnerischen Inseln, die als Fortsetzungen von Istrien erscheinen, die wassergefüllten Flusstäler des Canale di Leme, dell' Arsa, di Quieto usw. lassen einen solchen Schluß ziehen. Auch die Abbrüche vieler Inseln an Bruchlinien, welche längs der inneren Seite der Alpen, des Karstes und des Dinarischen Gebirges verlaufen und denen häufig heftige Erdbeben folgen, lassen schließen, daß hier die Erdrinde noch nicht in sich genügend verfestigt ist. Auch dort finden sich Reste römischer Bauwerke an vielen Punkten unter dem Meeresspiegel, wie z. B. in Salona römische Sarkophage aus dem festen Kalkfels gehauen und auf Felsboden unter dem Meeresspiegel liegen. Alle Flußtäler Dalmatiens, bis wohin

die Akkumulationsebene, die noch diejenigen Istriens verhüllt, nicht reichte, setzen sich nach A. Grund unterseeisch fort und diese rezente Senkung hat nicht nur die fluvioglacialen Schotter des Narentatales, sondern auch die postglacialen Lößablagerungen unter den Meeresspiegel gebracht. Das Wasser des Vranasees, das bis 1630 süß war, ist seitdem salzig.

Worauf aber immer die Senkungserscheinungen zurückzuführen sein mögen, sie vermögen die Wirksamkeit der landbildenden Kräfte nur zu verlangsamen, nicht aufzuheben, denn die örtlichen Landverluste verschwinden gegenüber dem allgemeinen Landzuwachs. Bedeutungsvoll ist dabei, daß alle Flüsse von der inneren Steilseite der Alpen sowohl, wie von der sanfteren äußeren Abdachung der Apenninen gegen einen Punkt in der Gegend der heutigen Po-Mündung hinstreben und schon in früherer Zeit hinstrebten, so daß sie, wenn auch ihre Mündungen vom Po selbst durch seine überlegene Stoßkraft stromabwärts verschleppt erscheinen, schließlich Zuflüsse des Po wurden und nur von der Etsch geschlossen werden kann, daß ihr dem Po weithin paralleler Lauf und ihre selbständige Mündung auf Abdrängung zurückzuführen ist. Jedenfalls bilden alle Flüsse vom Isonzo im Norden bis zu der bei Rimini mündenden Marecchia gemeinsam das große nordadriatische Deltaland. Das Wachsen desselben ist vor allem durch die Seichtigkeit des Adriatischen Meeres und die Fülle der Sinkstoffe bedingt, welche die Flüsse aus den Alpen und Apenninen herbeiführen, obwohl einzelne, wie Adda und Tessin, ihre Gerölle in den lombardischen Seen, an deren Zuschüttung sie arbeiten, abladen. Um so größer ist die Geröllführung der Flüsse von Friaul und der Romagna, während der Po nur noch feinere Sinkstoffe bis ins Meer trägt bzw. schiebt. Aber immerhin berechnet man dieselben zu 46 Millionen Kubikmeter jährlich. Solange diese Sinkstoffe nur dem Walten der Natur überlassen waren, wurden sie teilweise zur Aufhöhung der Ebene verwendet, indem die Flüsse bei Hochwasser, die besonders im Herbst eintreten, wo gewaltige Dampfmengen vom warmen Mittelmeere her an den schon erkalteten Höhen der Alpen verdichtet werden, die Ebene weithin überschwemmten und in einen ungeheuren Süßwassersee verwandelten. Im unteren Ende ihres Laufes ließen sie bei gewöhnlichem Wasserstande, geminderter Strömung und Tragkraft einen Teil ihrer Sinkstoffe fallen und erhöhten so ihr

Bett. So fließen die Flüsse von Friaul, welche noch Gerölle führen, meist auf einem breiten, von ihnen weit in die Ebene hinaus aufgehöhten Damme. Auch vom Po gilt dies. Sein Spiegel liegt bei Hochwasser bei Ostiglia 3,5, bei Guarda Veneta 6 m über der umgebenden Ebene. Um so größer mußte die Gefahr der Stromverlegungen werden. Darauf beruht wohl auch im wesentlichen die Teilung der Deltaarme. Die Sinkstoffmassen, welche ins Meer gelangten, gerieten dort neben der rasch erlahmenden Stoßkraft des Flusses unter den Einfluß mariner Kräfte, des Windes, der Wellen und vor allem der Küstenströmung und der Küstenversetzung. Diese lenkten, wie man am Rauche eines Schornsteins die Windrichtung erkennt, entsprechend der im Adriatischen Meere an der Ostseite nordwärts, an der Westseite südwärts setzenden Strömung, alle Sinkstoffe dieser nordadriatischen Deltaküste vom Isonzo an, an dessen Mündung man das besonders deutlich erkennen kann, nach rechts, nach Süden ab und bauten sie zu Nehrungen (hier lidi genannt) auf, welche flache, randliche Meeresteile abschnitten und so die Haffe schufen, die die ganze Küste begleiten, auch südwärts vom Po, ja südwärts von Ravenna, wo nur noch kleine Flüsse münden. Nun lagerten die Flüsse ihre Sinkstoffe vorzugsweise in diesen Haffen ab und verlandeten sie. War das erreicht, so schoben sie wiederum die Sinkstoffe ins offene Meer, es bildeten sich wieder Nehrungen und so fort. Im Po-Delta erkennt man noch heute diese ehemaligen, dem heutigen von niedrigen Dünen besetzten Lido von Venedig ähnlichen Nehrungen als langgestreckte, z. T. mit Pinien, welche neugebildete sandige Anschwemmungen besonders lieben, bewachsene niedrige Sandwälle, die heute weit im Innern liegen, mehrere hintereinander. Namentlich lehrreich ist, daß die Nehrung des heutigen Lido von Venedig sich über Chioggia in das heutige Sumpfland des Po-Deltas hinein und quer durch dasselbe in südlicher Richtung bis in das Haff von Comacchio verfolgen läßt, das auch seinerseits durch solche Wälle in einzelne Becken zerlegt wird. Noch im 2. Jahrhundert v. Chr. lag südlich vom Po das große Padusa-Haff, das sich südwärts bis zur Mündung des Uso erstreckte. Auf einer seiner Inseln lag Ravenna. Die heutigen Haffe, die heutige Küste bezeichnen also nur einen vorübergehenden Zustand. Ohne das Eingreifen des Menschen wären auch die Haffe von Venedig und Comacchio bereits verlandet

oder in Sümpfe verwandelt. Das von Comacchio hat man der reich lohnenden Fischereien wegen erhalten und ihren gefährlichsten Feind, den zeitweilig ungeheuer anschwellenden und außerordentliche Massen von Schlamm, bis 7%, aus dem tonigen Apennin herbeischleppenden Reno, unschädlich gemacht, indem man ihn um das Haff herum nach Süden ablenkte. Weiter südwärts sind die Seesalzgärten der Cervia auch nur künstlich erhaltene Reste eines Haffs. Der Reno und die Fiumi Uniti (Montone und Ronco), Savio und Marecchia, so klein sie sind, haben bereits nach Ausfüllung ihrer Haffe begonnen, ihre Mündungen vorzuschieben und die Bildung neuer Haffe anzubahnen. Im Norden haben sich nur zwischen den Mündungen der geröllreichen Flüsse Isonzo und Tagliamento die Haffe von Murano und Grado erhalten, obwohl der östliche Teil derselben schon verlandet ist, weil die dort mündenden Flüsse aus Friaul als sog. Fiumi di risorgiva, d. h. als durch das aus den Schuttmassen der oberen Ebene wieder zutage tretende Grundwasser gebildet, zwar wasserreich, aber arm an Sinkstoffen sind. Zwischen Tagliamento und Livenza dehnt sich ein Haffgebiet aus, welches die Verlandung bereits in mehrere Stücke aufgelöst hat. Zwischen Livenza und Piave bezeichnet das Sumpfgebiet des Valle dei Sette Casoni die Stelle eines ehemaligen Haffs und das Gebiet von Ravenna mit seiner Pineta den Abschluß dieses Entwicklungsvorgangs. Dünen, selbst von so geringer Höhe wie am Lido von Venedig, begleiten diese Haffküste durchaus nicht überall, die Küste ist auf weite Strecken niedrig und flach, schwer anzusegeln, die wenigen Tiefs noch schwerer aufzufinden, Land und Meer gehen unmerklich ineinander über. Das Lot ist vorzugsweise das Hilfsmittel zur Bestimmung der Entfernung von der Küste.

Ganz neuerdings hat man, wenigstens südlich vom Po, angefangen, die Sumpfgebiete, welche den Gürtel der Haffe an der Innenseite begleiten, dadurch gesund zu machen und dem Anbau zu gewinnen, daß man sie künstlich aufhöht durch das auch anderweitig in Italien angewendete Colmata-System, indem man die Flüsse zwingt, ihre Schlammassen an bestimmten Stellen abzulagern und sie damit aufzuhöhen. So hat man durch den Lamone ein weites Sumpfgebiet, einen Teil des ehemaligen Padusa-Haffs urbar gemacht, ganz nahe nördlich und nordwestlich von Ravenna. Durch die Renozuflüsse Idice und Quaderno hat man an der

Westseite des Haffs von Comacchio 14000 ha aufgehöht. Man erhält damit auch die kostbaren Schlammassen, die sonst nutzlos ins Meer geführt würden, dem Lande. Hat man doch berechnet, daß Frankreich in dieser Weise jährlich Feststoffe im Werte von 30 Millionen Franken verloren gehen. Auch in holländischer Weise durch Eindeichen und Auspumpen sind beträchtliche Teile dieses Haffgebiets, an der West- und an der Nordseite des Haffs von Comacchio, bei Ferrara und an andern Stellen, im ganzen etwa 60000 ha, trocken gelegt und in fruchtbare Felder verwandelt worden. Auch hier also, wo dieser menschenleere und menschenfeindliche Gürtel der Haffe und Sümpfe, welcher das angebaute und dicht bevölkerte Innenland vom Meere scheidet, bis zu 30 km breit ist, wird derselbe allmählich verschmälert.

Im Mittel hat der Haffgürtel eine Breite von 15—20 km. Er bildet einen fast hermetischen Abschluß des Landes, denn er ist unbewohnt und wenig wegsam. Im allgemeinen nimmt aber die Wegsamkeit von Norden nach Süden zu, mit der Zahl und Größe der Wasserwege. Bewohnt sind nur wenige Punkte, die Schnittpunkte der Wasserwege, wo sich die Menschen auf den hohen Dämmen niedergelassen haben, oder für die Fischerei günstig gelegene Punkte, also vorzugsweise Inseln. Aber von diesen auch nur diejenigen, welche durch die kräftige Gezeitenbewegung fieberfrei gehalten werden: Venedig, Chioggia, Burano, Comacchio. Alle Siedelungen sind klein, von Venedig und Chioggia abgesehen, da sonstige Hilfsquellen fehlen. An der Küste selbst sind, wenn wir von den vor Venedig gelegenen und gewissermaßen als seine Vororte anzusehenden, namentlich den Seebädern absehen, zwischen Duino und der Cervia-Mündung Caorle und Grado die einzigen bewohnten Orte. Es sind auch kleine Fischersiedelungen. Einzig und allein Venedig ist großen Schiffen zugänglich, heute aber auch nur noch durch die Kunst der Wasserbaumeister und die Tatkraft der reichen Handelsstadt. Die Haffe, die wir also sämtlich nach ihrer Entstehung als randliche Abgliederungen des Meeres, daher als lange schmale, der Küste parallele Strandseen anzusehen haben, dazu bestimmt, dem Festlande zugefügt zu werden, sind naturgemäß alle sehr flach und nur für ganz flache Boote fahrbar. Die tieferen Rinnen, welche sie kennzeichnen und die bei Venedig bis 46 m größte Tiefe erreichen, sind wohl teilweise als durch das Sinken des Landes unter den Wasser-

spiegel geratene alte Flußläufe, teilweise aber als durch die Gezeitenströmungen ausgewaschen anzusehen. Bei Ebbe liegen große Flächen des Haffbodens trocken und machen von dichten Seegräsern bedeckt den Eindruck grüner Wiesen. Das ist die sog. Laguna morta, die sich naturgemäß besonders an der Innenseite ausdehnt. Diese Vegetation bedingt das reiche Tierleben an Fischen, Mollusken, Krustaceen usw. Die größte Wasserfläche bietet noch das Haff von Comacchio. Mit 407 qkm ist es noch heute größer als der Garda-See. Die ganze von den vorgeschobenen Flußmündungen mit ihren Neulandbildungen (Tagliamento, Livenza, Piave, Etsch, Po, Reno) zerschnittene Haffläche mag noch 800 qkm betragen. Treviso, Padua, Ferrara bezeichnen die Grenze des schon seit längerer Zeit trockenen und festen Landes, alle drei völlig Landstädte, 30—50 km vom Meere. Nur Ferrara ist durch künstlich gegrabene und sorgsam unterhaltene Kanäle für kleine Seeschiffe erreichbar, ebenso wie die freilich dem Meere viel näher liegenden Ravenna und Rimini. Die Hauptsitze der Fischerei sind neben Venedig Chioggia und Comacchio, letztere beiden fast nur Fischersiedelungen, Chioggia zugleich Vorort von Venedig und Venedig vielfach ähnlich und wirtschaftlich in ähnlicher Weise von ihm abhängig wie Mestre auf der Landseite. Auch die heute toten Inselstädtchen Burano und Torcello können als Vororte von Venedig gelten und vor allem das gewerbtätige Murano. Comacchio ist lediglich Fischerstadt. Die ertragreiche Haffischerei beruht hier namentlich darauf, daß viele Fische während der warmen Jahreszeit diese seichten Gewässer und zu Beginn der kühleren das offene, dann wärmere Meer aufsuchen. Das ist vorzugsweise die Fangzeit. Das ganze Haff ist, sei es von Natur, sei es durch Kunst, durch Dämme in einzelne Becken, Valli genannt, gegliedert und noch vielfach durch Zäune geteilt, so daß den Fischen die Wege vorgeschrieben sind.

Der Schöpfer dieses Haffgebietes ist natürlich in erster Linie der Po, der aber auch seinerseits vom Menschen gebändigt worden ist, so daß seine Deltabildung heute in andrer Weise vor sich geht, wie früher. Die infolge der natürlichen Aufhöhung seines Betts häufigen Stromverlegungen und Überschwemmungen zwangen den Menschen, sobald eine gewisse Verdichtung der Bevölkerung eingetreten war, sich durch Eindeichungen gegen diese Naturkraft zu schützen. Schon früh im Mittelalter begannen diese

Eindeichungen, die immer weiter stromauf rückten, heute 400 km weit, bald auch die Nebenflüsse umfaßten und immer höher und fester gebaut wurden. Dies hat den Strom zwar nicht gehindert bei besonders hohen Wasserständen die Dämme zu durchbrechen und furchtbar verheerende Überschwemmungen anzurichten, aber im wesentlichen sind doch immer mehr Sinkstoffe ins Meer befördert worden. Zugleich hat die fortschreitende Entwaldung auch die Sinkstoffmengen vermehrt. Das hat zur Folge gehabt, daß das eigentliche Delta seit den Deichbauten und besonders in den letzten Jahrhunderten immer rascher in das seichte Meer vorgeschoben worden ist, so rasch und energisch, daß die marinen Kräfte nicht mehr imstande waren die Sinkstoffe an der Küste zu verteilen. Während es sich nämlich bei dieser ganzen nordadriatischen Haffküste um eine thalassogene Schwemmlandküste handelt, eine Küste, deren Verlauf in flachen Bögen die marinen Kräfte bestimmen, bildet mitten darin das immer weiter über diese Bögen hinaus ins offene Meer vorgeschobene Po-Delta eine potamogene Schwemmlandküste von ganz anderen Formen. Der Strom beginnt im Meridian von Adria sich zu teilen und mündet schließlich in 7 Mündungsarmen, von denen der nördlichste, der Po di Maestra, 50 km vom südlichsten, dem Po di Primero entfernt ist. Die Hauptmündung ist heute der Po di Tolle. Aber obwohl alle unter ungeheuren Kosten eingedeicht sind und steter kostspieliger Überwachung unterliegen, ist ihre Wasserführung und die Arme selbst doch sehr wechselnd, bald wird der eine wasserreicher und versandet der andre und umgekehrt. Die Mündungsarme schieben daher auch ihre Schlammkegel mit verschiedener Geschwindigkeit vor, ja es kommt vor, daß beim Erlahmen des Flusses oder Verlegung der Mündung ein solcher wieder abgetragen oder verkleinert wird. Jedenfalls ist auch das vorgeschobene Delta des Po überwiegend als ein Werk des Menschen zu bezeichnen. Die schon erwähnten Dünenreihen erlauben das Wachstum des Deltas zu verfolgen. Das heutige auf 40 km langer Basis 20 km vor die thalassogene Schwemmlandküste vorgeschobene Delta ist erst seit etwa 1200 n. Chr. entstanden.

Durch einen Durchstich im Beginn des 17. Jahrhunderts verschob man dasselbe nach Süden, weil die nördlichen Arme das Haff von Venedig bedrohten. In einer seiner letzten Arbeiten hat der treffliche, der Wissenschaft zu früh entrissene Giov. Mari-

nelli auf Grund der von den Österreichern um 1823, von den Italienern um 1893 vorgenommenen Küstenaufnahmen nachgewiesen, daß sich das Po-Delta unter dem Einflusse der marinen Kräfte weniger nach vorn, als seitwärts vorschiebt und zwar der Po di Maestra jährlich 80 m, Po di Tolle 96 m, Po di Gnocca 34 m, Po di Goro 79 m, und daß allein in diesen etwa 70 Jahren das Po-Delta um 53 qkm, das ganze nordadriatische Deltaland um 68 qkm gewachsen ist und daß, wenn dies Wachstum andauerte, nur 12000 Jahre, also eine geologisch gesprochen sehr kurze Zeit nötig wäre, damit das Delta die 90 km entfernt gegenüberliegende Küste von Istrien erreiche. Dann würde das Nordende des Adriatischen Meeres in ähnlicher Weise zu einem Landsee abgeschnürt sein, wie der Latmische Meerbusen in Kleinasien, an welchem Milet lag, durch das Vorrücken des Deltas des Mäander zu einem Landsee geworden ist.

Durch dieses Vorrücken der Anschwemmungen mußten naturgemäß alle Siedelungen, welche an oder in der Nähe der Flußmündungen, etwa auf Haffinseln oder auf den Nehrungen lagen, allmählich ins Binnenland rücken und außer stand gesetzt werden als Seetore des Hinterlands zu dienen. Die Seestädte dieser Haffküste haben daher alle nur eine verhältnismäßig kurze Blütezeit gehabt. Immer wieder trat an Stelle einer älteren eine jüngere weiter seewärts oder der Gegend der raschesten Landbildung etwas mehr entrückte. Die älteste der aus diesem Deltalande bekannten Seestädte war Spina, deren Stätte bis heute noch nicht sicher hat nachgewiesen werden können. Es hatte seine Blütezeit als Sitz des Handels in vorrömischer Zeit. Sein Name haftet noch an einem der südlichsten Deltaarme des Po. Ihm folgte Adria, dessen Blütezeit um den Beginn der christlichen Zeitrechnung liegt. Es war eine echte Haffstadt wie Venedig und lag im Hintergrunde eines offenbar vielgeteilten Haffgebiets, das man als die 7 Meere bezeichnete. In den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung begannen diese Haffe zu verlanden, und das heutige Adria, von dessen Bedeutung nur bei Ausgrabungen unter den seitdem abgelagerten Schlammschichten gefundene Reste zeugen, ist eine stille Landstadt, die seit dem 17. Jahrhundert aus einem im Sumpfe verkommenen Dorfe wieder etwas aufgelebt ist. Es liegt am sogenannten Canal Bianco, der wahrscheinlich ein ehemaliger Arm der Etsch ist, 22 km vom nächsten Küsten-

punkte, 39 km in gerader Linie, 45 km den Windungen folgend von der heutigen Hauptmündung des Po. An seine Stelle trat Aquileja, das in den ersten christlichen Jahrhunderten seine Blütezeit hatte. Es lag nahe dem Nordende dieser Haffküste und war auch ein Haffhafen, dem die Lage am Nordende des Adriatischen Meeres und nahe der Grenze Italiens zugute kam. Es vermittelte namentlich den Handel Italiens und des Mittelmeergebiets mit den Alpenländern, besonders den östlichen. Bedeutende Altertümer zeugen noch von seiner einstigen Größe. Es liegt heute 10 km vom offenen Meere, ohne Beziehungen zu demselben in fieberschwangeren Sümpfen. Neben den natürlichen Vorgängen, die seine Verbindung mit dem Meere abschnitten und so seine Lebensader unterbanden, trug zu seinem Verfall auch seine Lage am nordöstlichen Eingangstore Italiens bei, durch das in der Völkerwanderung so viele Völkerstürme, besonders die Hunnen, gebraust sind, für welche diese erste reiche Stadt Italiens besonders verlockend sein mußte. Nun kam, diesen Gefahren entrückt, nahe dem Südende der Haffküste die Haffstadt Ravenna, die nächste Vorgängerin von Venedig, zur Blüte, namentlich weil es mit der dem Seeverkehr günstigen Lage große natürliche Festigkeit verband, die in jenen unruhigen Zeiten des Niedergangs des Römerreiches besonders wertvoll war. Es trug vollständig den Charakter von Venedig, seine Häuser standen auf Pfahlrosten, seine Straßen waren z. T. Kanäle. Im Haff hinter der Nehrung gelegen, war es weder zu Lande noch zu Wasser angreifbar. Es spielte so eine Zeitlang geradezu die Rolle einer Hauptstadt Italiens, besonders soweit es von Ostrom abhängig war, und eine Fülle kostbarer Bau- und Kunstdenkmäler, namentlich aus dem frühen Mittelalter, zeugt noch heute in der stillen Landstadt, die nur durch einen Kanal geringe Beziehungen zu dem 8 km entfernten Meere, Porto Corsini, unterhält, von der ehemaligen Größe und den Beziehungen derselben zu Byzanz. Vom Meere trennt sie die auf breitem, flachem Dünenwalle, der sich erst in geschichtlicher Zeit gebildet hat, emporgewachsene Pineta von Ravenna, einst wohl der schönste Pinienwald der Mittelmeerländer, heute leider verwüstet.

Auf Ravenna folgt Venedig. Dies war sicher zuerst eine Fischersiedelung auf einer Haffinsel, wie es deren heute noch gibt. Aus den bei Fundamentierungen gefundenen römischen

Resten ergibt sich, daß es bereits in römischer Zeit bestand, ja schon eine gewisse Bedeutung hatte. Während der Völkerwanderung flüchteten sich in diese weder zu Wasser noch zu Lande angreifbare, nahe seitwärts gelegene Zufluchtsstätte Bewohner des von den Völkerstürmen verwüsteten Zuganges zu Italien von Nordosten her. Sie brachten Unternehmungsgeist, reichere Mittel, höhere Bildung, und so wurde aus dem Fischerdorfe bald ein Sitz der Schiffahrt und des Handels, dessen Entwicklung, selbst während der unruhigen Zeiten des Mittelalters, infolge der Sicherheit seiner Lage nicht leicht gestört werden konnte, bis die Bevölkerung, namentlich durch stete Zuwanderung, der Reichtum und die Machtmittel so gewachsen waren, daß sie selbst über das Inselgebiet hinaus greifen konnte. Von der See aus unangreifbar, weil die Tiefs (Porti), welche allein durch den Wall der Nehrungen in das ruhige Haff hineinführen, leicht gesperrt und verteidigt werden können, während dieselben und die tiefen Rinnen, welche das Haff durchziehen, auch den größten Seeschiffen den Zugang zu der Inselstadt, ja in früheren Zeiten bis in die Kanäle derselben ermöglichten. So verfügte Venedig über ausgedehnte, sichere Ankerplätze, die bald durch Kunst verbessert wurden. Die Gezeiten, welche hier in dieser zugespitzten Verengung des Mittelmeeres noch die beträchtliche Höhe von im Mittel 0,60 m, im Höchstbetrage 1,20 m erreichen, tragen wie anderwärts, in unserem deutschen Wattenmeere z. B., dazu bei, durch ihre Strömungen diese Rinnen offen zu erhalten, ja sie haben sie beträchtlich ausgetieft. Je größer das Haff ist, dessen Wassermassen so periodisch regelmäßig erneuert werden, um so tiefer und schiffbarer sind die Tiefs. Die Gezeiten erneuern auch das Wasser des Haffs, erhalten es salzig und gesund, tragen auch neben der verhältnismäßig üppigen Vegetation von Seegräsern, welche den Boden der Haffe bedeckt, zu dem großen Fischreichtum des ganzen Haffgebiets bei, der nicht nur einem bedeutenden Bruchteil der Bevölkerung lohnende Beschäftigung, sondern der Gesamtheit billige Nahrung bietet. Die Mannigfaltigkeit dieser Fischfauna hängt vielleicht auch damit zusammen, daß die innersten Teile der Haffe, die sog. Valli, nicht mehr von den Gezeiten erreicht werden und so Süßwasser haben, das nur ausnahmsweise einmal versalzen wird.

So wurde Venedig bald der einzige Seehafen nicht nur in

diesem ganzen Haffgebiete, sondern im ganzen Adriatischen Meere, der End- und Knotenpunkt zahlreicher Landstraßen, die hier nicht nur aus dem ganzen östlichen Teile der Po-Ebene zusammenliefen, sondern auch aus und von jenseits der Alpen. Die tiefen Einkerbungen der Alpen im Brenner (und Reschenscheideck), der bequeme Zugang zum Kärntner Becken durch das Kanaltal und weiter bis an die Donau bei Wien, erlaubten Venedig in die engsten Handelsbeziehungen zu den süddeutschen Handelsstädten, Augsburg, Ulm, Nürnberg, Konstanz zu treten, von denen noch heute am Canal Grande der Fondaco Tedesco zeugt. Und diese Landstraßen setzten sich, besonders seit die Kreuzzüge die Beziehungen zum Orient belebt hatten, in immer wichtiger werdenden Wasserstraßen fort, die der Richtung des Adriatischen Meeres entsprechend auf das östliche Mittelmeer zielten und dieses vorzugsweise, aber durchaus nicht ausschließlich, zum Handelsgebiet der Venetianer, zu einer Quelle ihres Reichtums und ihrer politischen Macht machten. Diese Beziehungen finden noch heute ihren Ausdruck in dem Charakter vieler der herrlichsten Baudenkmäler Venedigs, besonders San Marco, und in dem Fondaco dei Turchi, der, erneuert, auch seinerseits zu den anziehendsten Palästen an dem an solchen so reichen Canal Grande gehört.

Aber drei Feinde gefährdeten die Entwicklung Venedigs, ja bedrohten seine Zukunft: zwei Naturkräfte, die Brenta und die Gezeitenströmungen, und die Seeräuber der an guten Häfen und versteckten Zufluchtsstätten so reichen Küste von Dalmatien, die die Zugangsstraße nach Venedig beständig von der Seite bedrohten. Die Bekämpfung, die Besiegung dieser Feinde haben die Handelsstadt, gewiß ursprünglich nicht ohne Bedenken, ja vielleicht wider Willen, zu einem Brennpunkte politischer Macht, zur Hauptstadt eines weit ausgedehnten Reiches, das man in der engeren Welt des Mittelalters dem heutigen englischen Weltreiche vergleichen kann, zur Weltmacht gemacht. Hatte schon die Rom aufgezwungene Unterwerfung der dalmatischen Seeräuber, der Illyrier, Vorfahren der Albanesen, Rom zur Ausdehnung seiner Herrschaft nach Osten gebracht, so auch Venedig. Nur waren hier inzwischen Südslawen, Serben, an Stelle der Illyrier getreten, die aber die Landesnatur auch in wenigen Jahrhunderten zu den vortrefflichen Seeleuten erzogen hatte, die sie noch heute sind:

die einzigen unter den durchaus festländischen Slawen, Kreuzfahrer im Dienste der wohl wenig kriegsgeübten fürstlichen Kaufleute, die ihre Kriege ja immer mit Söldnern führten, ermöglichten es Venedig, das ganze Ostgestade des Adriatischen Meeres unter seinen Einfluß zu bringen. Korfu bildete dann besonders den Türken gegenüber den Schlüssel zu diesem rein venetianischen Mittelmeere. Härter war der Kampf mit der einen der Naturkräfte, der auch seinerseits bald durch menschliche Widerstände erschwert wurde. Diese wurden besiegt, was zur Folge hatte, daß Venedig auch auf dieser Seite eine Landmacht wurde, aber die Naturkraft muß man für unbesiegbar halten. Die gewaltigsten Anstrengungen haben nur dazu geführt, daß das Verhängnis hinausgeschoben worden ist. Aber das bewundernswerteste Denkmal dieses wenigstens zeitweilig siegreichen Kampfes ist die Gestalt der Küste vor dem Haffgebiet von Venedig, eine Einwirkung des Menschen auf die Natur, wie sie in solchem Maße wohl noch nie vorgekommen ist. Die verhältnismäßig tiefe Einbuchtung, welche die Küste nördlich vom Po-Delta aufweist, beruht auf gehindertem Wachstume des Landes. Und das, wie die Erhaltung des Haffs, das längst verlandet oder in einen großen Malaria erzeugenden Sumpf verwandelt worden wäre, ist das Werk der Venetianer, ein Werk, das ihnen bei allen Erdkundigen zu höherem Ruhme gereicht als alle Paläste und alle Kunstschätze dieses großen Museums.

Die Brenta mündete in das Haff, lud in demselben ihre aus den Alpen herbeigeschleppten Sinkstoffe ab, schob das Land vor und drohte das ganze Haff in einen Sumpf zu verwandeln, Venedig vom Meere abzuschneiden, vom Lande zugänglich und ungesund zu machen. Es galt also die Brenta vom Haff abzulenken und in einem langen und wegen des dadurch außerordentlich verringerten Gefälls besonders schwer zu unterhaltenden Umgehungskanal südwärts erst bei Fusina, dann bei Malamocco, dann bei Chioggia und schließlich bei Brondolo nahe der Etschmündung ins Meer zu leiten, eine der schwierigen, sich immer, namentlich bei den häufigen Hochwassern erneuernden Aufgaben, welche die Italiener zu den besten Wasserbaumeistern der Welt erzogen haben. Auch die Mündungsarme des Po wurden nach Süden verschoben und im Norden der Sile in die alte Mündung des Piave geleitet und diesem selbst seine heutige Mündung ge-

graben. Doch ist trotzdem die Aufhöhung nicht völlig ferngehalten worden. Seitdem wurde über die Erhaltung des Haffs mit größter Sorgfalt gewacht, schon im 14. Jahrhundert wurden die Grenzen desselben durch Dämme und 100 Steinzeichen festgelegt, die zum letzten Male 1791 erneuert worden sind. Aber das war erst möglich, nachdem man in erbittertem, sich immer wieder erneuerndem Kampfe das benachbarte Padua unterworfen hatte. Denn wenn Venedig die Brenta vom Haff fernhalten mußte, so war es ebenso eine Lebensfrage für Padua sie so rasch und gerade wie möglich in das Haff zu leiten, um die Überschwemmungsgefahr abzuwenden. So griff Venedig aus seiner sicheren Stellung inmitten des Haffs auf das Festland hinüber und immer weiter nach Westen aus, um sich die Wasserstraßen zu sichern, schließlich selbst über den Mincio bis an den Comer See. Noch heute bezeichnen wir diesen ehemaligen Besitz der Republik auf dem Festlande, wo man noch überall, besonders in den Städten ihre Einflüsse erkennt, mit dem Namen Venetien. Es ist in der Tat eine der großen natürlichen Landschaften Italiens, die namentlich durch ihr z. T. schiffbares Flußnetz nach Venedig gravitiert. Das erleichterte die Erwerbung derselben.

Den dritten und gefährlichsten Feind hat man erst sehr spät erkannt, nämlich den Sand, welcher von Strömung und Küstenversetzung an der Küste entlang und z. T. in das Haff hineingeschoben wird und die Tiefs, welche nach Ablenkung der Brenta der Druck des Binnenwassers nicht mehr hinreichend offen zu halten vermag, zu verschließen droht. Erst neuerdings würdigt und studiert man diese Vorgänge. Das Tief des Lido, das viele Jahrhunderte lang allein als Zugangsweg benützt wurde, verlor seit 1724 an Bedeutung gegenüber dem Tief von Malamocco, dessen Erhaltung man sich mehr angelegen sein ließ. Der berühmte Wasserbaumeister Paleocapa hat das Verdienst, durch die gewaltigen Dämme, welche seit 1840 dieses Tief befestigt haben, einen so tiefen Zugangsweg geschaffen und gesichert zu haben, daß die größten Panzerschiffe der Gegenwart mit mehr als 8 m Tiefgang einlaufen und vor Venedig Anker werfen können. Dies ist heute auch italienischer Kriegshafen. Aber dieser 15 km lange Weg durch das Haff ist dem Verkehr zu lang, und das Bedürfnis, das nur 5 km entfernte Tief des Lido wieder fahrbar zu machen, drängte sich immer mehr auf, namentlich da man auch erkannte,

wie dringend nötig es sei, die Flut in voller Kraft eindringen zu lassen. So hat man seit 1882 durch zwei weit ins offene Meer hinaus verlängerte Dämme einen 900 m breiten, die drei Kanäle del Lido, di San Erasmo und Treporti in sich vereinigenden Eingang geschaffen, welchen der Handel jetzt allein benützt. Die Gezeitenströmungen haben denselben bereits auf 12 m ausgetieft und die Sandbänke, welche sich vor dem Eingange zu bilden begonnen hatten, weggefegt. Schon seit 1846 verbindet eine 3600 m lange Eisenbahnbrücke die Stadt mit dem festen Lande und den Alpenpässen. Zugleich ist sie durch Flüsse und Kanäle der Knotenpunkt eines immer besser gepflegten und erweiterten Netzes von inneren Wasserstraßen, welche bis Casale Monferrato, zum Comer und Langen See und bis Modena ausgreifen. Eine 33 km lange Leitung führt der Stadt auch gutes Trinkwasser zu. So hat sich die alte Herrscherin der Adria, wenn auch ihre Kräfte in den letzten Jahrhunderten erlahmt zu sein schienen, doch wieder aufgerafft, neues Leben beginnt wieder einzuziehen und das Schicksal von Ravenna scheint vorläufig abgewendet zu sein. Aber gewiß nicht für immer. Auch das Haff von Venedig wird sich einmal in einen Sumpf und schließlich in festes Land verwandeln, und die Paläste der herrlichen Stadt werden dann zu den künftigen Geschlechtern reden, wie heute Ravenna zu uns.

9. Der Schwerpunkt Griechenlands.[1])

Als es sich bei Gründung des neuen Königreichs Griechenland um die Wahl der Hauptstadt handelte, schwankte man lange zwischen Korinth und Athen. Korinth hatte jedenfalls viel für sich, denn die Gunst seiner Lage hatte es schon im Altertume stets eine wichtige Rolle spielen und als Erbin Athens in spätgriechischer Zeit zur größten und reichsten Handelsstadt Griechenlands werden lassen. Auf der Landenge gelegen, wo diese am schmalsten ist, so daß Beziehungen zu beiden Meeresräumen, zu Ost- und zu Westgriechenland, zum östlichen und westlichen Mittelmeergebiet möglich sind, war Korinth in erster Linie See-

1) Nach meiner Landeskunde von Griechenland, Leipzig 1893, bearbeitet.

handelsstadt, was für ein Land, wie das maritime Gebirgsland Griechenland, unerläßlich war. Eine Schleppbahn ermöglichte sogar kleinere Schiffe über die Landenge zu befördern. Dazu kam aber die Lage an dem einzigen Landwege, welcher Mittelgriechenland mit dem Peloponnes verbindet und der dort in ein Bündel von Wegen ausstrahlt, welche an der Nord- und Ostküste der Halbinsel und zwischen beiden verlaufen. Zugleich beherrscht hoch über der Stadt thronend Akrokorinth, das, wie in makedonischer, so besonders auch in türkischer Zeit eine der Fesseln Griechenlands war, die Wege über die Landenge und den Eingang in den Peloponnes. Auch liegt Korinth für das Königreich in seiner damaligen Ausdehnung außerordentlich zentral. Wenn schließlich die Entscheidung für Athen fiel, obwohl dies nichts wie ein Haufe von Trümmern war, in dem sich kaum ein bewohnbares Haus fand, das also ganz neu aufgebaut werden mußte, so bewirkte das die große geschichtliche Bedeutung Athens, die glänzende Rolle, welche es im Altertum gespielt hatte. Die doch nur in gewissen Grenzen berechtigte Vorstellung der Neugriechen, daß sie die Nachkommen der alten Griechen seien, die sich auch in dieser Entscheidung bedeutungsvoll geltend machte, ist als ethischer Faktor in der Entwicklung Griechenlands und des griechischen Volks nicht hoch genug einzuschätzen. Sie ist die Quelle mancher tüchtigen Leistung. Daß in diesem Falle die Wahl in doppelter Hinsicht eine gute war, zeigt einerseits die erstaunliche Entwicklung, welche Athen in kaum Dreivierteljahrhundert genommen hat, andererseits das Schicksal von Korinth. Korinth liegt nämlich auf einer der gefährlichsten Erdbebenlinien Griechenlands und ist 1858 wieder einmal so gründlich durch 13 Monate lang sich wiederholende Erdbeben zerstört worden, daß die Bewohner darauf verzichtet haben, es wieder aufzubauen. Die mächtigen Säulen des alten dorischen Tempels stehen noch aufrecht inmitten einer von Trümmern alter und neuer Zeit bedeckten Stätte. Neu-Korinth ist unten am Strande des Korinthischen Meerbusens als regelmäßige, ärmliche Stadt wieder aufgebaut worden, da auch der Kanal keine neue Blüte zu bringen vermocht hat. Aber noch andere Punkte am Saronischen Golfe haben in neuerer Zeit eine Rolle gespielt, die Felseilande Hydra und Spetzä und die Meerengenstadt Poros. Im Altertum war noch vor Athen die Insel und Inselstadt Ägina, von dessen

Bedeutung noch der Poseidon-Tempel zeugt, der Brennpunkt des Verkehrs im Saronischen Golfe. Kurz, wir sehen, daß in den verschiedensten Perioden einer fast dreitausendjährigen Geschichte der Sitz des Verkehrs und der höchsten Gesittung Griechenlands an diesem Meerbusen gewesen ist. An ihm hat zu allen Zeiten der Schwerpunkt Griechenlands gelegen.

Eine Erklärung dieser Tatsache werden wir in den geographischen Verhältnissen Griechenlands, ganz besonders aber der wagrechten Gliederung seiner Ostseite finden.

Griechenland ist der südlichste Teil eines allerdings, wie die tiefer dringende Forschung immer mehr herauszustellen scheint, nicht einheitlich gebildeten gefalteten Gürtels der Erdrinde, der in einer Länge von etwa 1200 km und einer mittleren Breite von 150 km der ganzen Westseite der südosteuropäischen Halbinsel ihren Charakter aufprägt, der dieselbe ganz besonders als ein Gebiet des Verharrens, als eine Schranke des Verkehrs in westöstlicher Richtung erscheinen läßt. Dieses junge Faltengebirge bedingt in Griechenland zahlreiche meridionale Gebirgsketten, wie sich dies am auffälligsten in den Epirus von Thessalien, Ätolien von Phokis trennenden Ketten, in der langen meridionalen Erstreckung des Peloponnes und in den drei Spitzen ausprägt, in welche derselbe nach Süden ausgeht. Aber schon in Mittelgriechenland schwenken diese meridionalen Falten nach Osten ab und vermitteln, am augenfälligsten in Kreta, die Verknüpfung des griechischen Faltensystems mit dem taurischen Kleinasiens. Gegen Ende der Tertiärzeit und weit in die Quartärzeit hinein tritt auch hier ein geradezu für den mediterranen Bruchgürtel kennzeichnender Vorgang in die Erscheinung: Krustenbewegungen finden ihre Auslösung nicht in der Bildung von Falten, sondern von Brüchen, die den ganzen gefalteten Gürtel durchsetzen und in einzelne Schollen zerstücken, die sich gegeneinander vorzugsweise in der Vertikalen verschieben unter Überwiegen zentripetaler Bewegungen, aber auch gegenteiliger, denn A. Philippson, dem wir in erster Linie die geographisch-wissenschaftliche Erforschung Griechenlands verdanken, hat gezeigt, daß am Nordrande des Peloponnes pliocäne marine Schichten heute bis 1800 m über dem Meere vorkommen. Dadurch ist das Faltenland hier zum Bruchlande geworden. Nicht mehr die Faltenbildung, sondern die Bruchbildung bestimmt die senkrechte,

wie die wagrechte Gliederung Griechenlands. Eine allgemeine Senkung des Gebiets in der Quartärzeit geht damit Hand in Hand, so daß das Meer auch in die von exogenen Kräften, besonders dem rinnenden Wasser gebildeten Hohlformen, nicht bloß in die Gräben und Brüche eintritt und die abgesunkenen Schollen bedeckt. Das ägäische Festland wird im Laufe der Quartärzeit zum ägäischen Inselmeere. Das Faltenland, das zwar noch immer als meridionaler Gürtel zu erkennen ist, löst sich so in eine große Zahl kleiner Sonderlandschaften, in Halbinseln und Inseln auf. Denkt man sich die Wasserhülle weg, so würde dieser Teil der Erdrinde wie mit dem Beile zerhackt erscheinen. Wie das Land auf dem Festlande, wie es auf den Halbinseln und Inseln steil und zu bedeutenden Höhen emporsteigt, so senkt sich auch der Meeresgrund jäh zu großen Tiefen. In wunderbarer Weise erscheint hier Land und Meer gemischt, beide durchdringen und beeinflussen einander, Halbinseln und Inseln setzen das Festland ins Meer hinaus fort, Meerbusen, Meerengen und Mittelmeere im Kleinen, wie die Golfe von Korinth, von Arta und Volo, das Meer ins Festland hinein. Und die Bewohner nicht nur der Inseln sind für den Verkehr auf das Meer angewiesen, weil die Meerfernen überall gering sind, das Land bei dem Vorherrschen von Steilküsten, bei der Steilheit der Gehänge, der Höhe und dem felsigen Charakter der Gebirge wenig wegsam ist, während die überall vorhandene Landnähe und ein großer Reichtum an geschützten Durchfahrten, an kleinen sicheren Buchten, die auch Gelegenheit bieten, das kleine Segelboot auf flachen Strand zu ziehen, einen großen Teil des Jahres günstige Windverhältnisse und andere Umstände mehr den Seeverkehr erleichterten, den Menschen auch anlockten, einen Teil seiner Nahrung dem Meere abzugewinnen und so immer mehr mit demselben vertraut zu werden. Griechenland ist durch diese Vorgänge, die der jüngsten geologischen Vergangenheit angehören, ja sich vielleicht noch in der Gegenwart fortsetzen, ein maritimes Gebirgsland geworden, ein wahrer an Gegensätzen reicher Mikrokosmos, und das südliche Drittel dieses gefalteten Erdgürtels unterscheidet sich daher durchaus von dem mittleren und nördlichen Drittel, ein neues, eigenartiges und durch seine Eigenart und den Einfluß, den dieser Erdraum auf die Bewohner ausgeübt hat, in der Geschichte der menschlichen Kultur-

entwicklung einzigartige Rolle spielendes Länderindividuum ist so entstanden. Es möge hier nur noch kurz darauf hingewiesen werden, daß noch zwei andere der jungen mediterranen Faltengebirge, die Apenninen und das andalusische Faltengebirge, dort wo sie sich tief hinein in den mediterranen Bruchgürtel erstrecken, in ähnlicher Weise durch Brüche zerstückt und in Inseln aufgelöst wurden, Sizilien und Umgebung, die Balearen. Die Zerstückung der Apenninen ist nur scheinbar eine geringere, weil eine bedeutende Hebung der Quartärzeit mindestens sieben größere Inseln Süditaliens wieder miteinander verbunden und die Apenninen auch orographisch wieder zu einem einheitlichen Gebirge verbunden hat. Nur die Straße von Messina blieb, wenn auch verengt, noch offen. Welchen Einfluß das alte ägäische Festland bei der Zusammenfaltung Griechenlands und bei der Umbiegung der Falten nach Osten hin ausgeübt hat, soll hier unerörtert bleiben. Es ist auch seinerseits zerstückt worden und nur noch in Inseln, besonders den dem entsprechend vorwiegend aus alten kristallinischen Felsarten aufgebauten Kykladen erhalten. Aber diese lassen doch eine verkehrsgeographisch außerordentlich wichtige Tatsache erkennen: sie sind entsprechend dem Umstande, daß die Bruchlinien, wie es vielfach im Faltenlande vorkommt, sowohl dem Streichen der Falten parallel, also südöstlich verlaufen, wie senkrecht dazu, also westöstlich, in Reihen angeordnet, sie bilden also gewissermaßen Schrittsteine, die von Griechenland nach Kleinasien hinüberführen. Bei dem Umbiegen der Falten an Griechenlands Ostseite werden dieselben von den südsüdöstlich verlaufenden Brüchen quer durchschnitten, so daß also hier und noch mehr am kleinasiatischen Gegengestade eine geöffnete, dem Verkehr günstige Querbruchküste entstand. Vulkanische Tätigkeit, die an diese Bruchlinien geknüpft und namentlich auf Santorin noch rege ist, hat die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen und die Zahl der Inseln noch vermehrt. Am größten ist die Zerstückung der Erdrinde an der Ostseite Griechenlands, während die Westseite steil zu den größten Tiefen des Mittelmeeres, dem ionischen Tiefbecken, hinabsinkt und nur die ionischen Inseln als landnahe Abgliederungsinseln sich am Außenrande des Schelfs, des Flachseegürtels erheben.

In welcher Weise diese Landzertrümmerung, diese Bildung von Inseln und Meerengen sich vollzogen hat, darin gewähren

uns zwei gut beobachtete Vorgänge der Neuzeit einen Einblick, die uns auch weniger gut beobachtete und überlieferte Vorgänge früherer Zeiten verständlich machen. Beide hängen mit den in Griechenland so häufigen Erdbeben zusammen. Wie häufig dieselben sind, ergibt sich bereits aus den seit 1892 eingerichteten Erdbebenbeobachtungen, nach denen in dem fünfjährigen Zeitraume von 1893—98 nicht weniger als 3187 Erschütterungen zur Beobachtung kamen, die meisten längs der steilen westlichen Abbruchsseite, nächstdem am Evripos und am Golfe von Korinth. Das zeigt wie die Erdrinde hier auch heute nicht zur Ruhe gekommen ist, und macht den Kultus des Herrn des Meeres und Erderschütterers Poseidon im alten Griechenland begreiflich. Er wurde gerade in den am häufigsten erschütterten Landschaften am eifrigsten verehrt. Dort standen seine zahlreichsten Heiligtümer und es macht einen tiefen Eindruck, wenn Xenophon erzählt, daß, als die Spartaner mit ihren Bundesgenossen im Jahre 390 v. Chr. einen Einfall nach Argolis machten und ein Erdbeben am ersten Abende auf feindlichem Gebiete das ganze Lager in Erregung brachte, nur die Spartaner den Kopf nicht verloren, sondern in mächtigem Chore einen Hymnus auf Poseidon durch die stille Nacht erschallen ließen. Das eine dieser Ereignisse war das Erdbeben von Lokris im April 1894, welches der griechische, in Deutschland ausgebildete Geologe Skuphos beobachtet und geschildert hat. Bei demselben bildete sich in Lokris dem Talantikanal und der Küste parallel ein 55 km langer Spalt, der durch Ebene, Hügel und Berge, durch Schwemmland, durch tertiäre und feste Gesteine der Kreideformation verlief bei einer Breite der entstandenen Kluft von $2^1/_2$ m und einer sichtbaren Tiefe von 15—20 m. Dabei hatte sich der so abgelöste breite Festlandsstreifen um $1^1/_2$ m gesenkt, so daß der Außenrand desselben dauernd vom Meere bedeckt und ein Teil als Insel abgegliedert wurde. Zugleich hatte eine horizontale Verschiebung stattgefunden, so daß die Betten der unterbrochenen Gießbäche nicht mehr aufeinander paßten. Es hatte also hier durch randliche Abbrüche eine Erweiterung des Talantikanals und der die Insel Euböa vom Festlande trennenden Meerenge stattgefunden, so daß man sich eine Vorstellung machen kann, wie dieses durch Bruchlinien ausgesonderte Stück des Festlands zur Insel geworden ist. Ein anderes Erdbeben veranschaulicht, in welcher

Weise neu gebildetes, also das Festland vergrößerndes Land wieder dem Meere zum Opfer fällt. Bei dem von dem deutschen Naturforscher J. Schmidt, der den größten Teil seines Lebens in Griechenland als Direktor der Sternwarte in Athen gewirkt hat, gut beobachteten Erdbeben von Aegion in Achaja (26. Dez. 1861) löste sich auf 13 km langen, bis 2 m und mehr breiten Spalten der große von den Flüssen dort angeschwemmte Schuttkegel vom festen Lande ab, offenbar weil er durch die Erschütterung ins Gleiten gekommen war, und sich in einer Ausdehnung von 15 qkm gegen den Golf von Korinth senkte, so daß ein randlicher Streifen dauernd vom Meere bedeckt blieb. Solche Vorgänge sind in Griechenland nicht selten und erklären den aus dem Altertum berichteten Untergang der in derselben Gegend gelegenen Stadt Helike 373 v. Chr. und den von Skarpheia, das in der Gegend des Erdbebens von 1894 lag, im Jahre 426 v. Chr.

Ein auch nur flüchtiger Blick auf eine Karte läßt sofort die Tatsache erkennen, daß die Ostseite Griechenlands zwar im allgemeinen aufgeschlossener, reicher gegliedert ist, als die Westseite, aber daß diese Aufgeschlossenheit ein wirklich hohes Maß doch im wesentlichen nur an einem kurzen Küstenabschnitt erreicht. Vom Golf von Saloniki, von wo die Abgliederung der griechischen Halbinsel von dem festländischen Trapez der südosteuropäischen Halbinsel beginnt, erstreckt sich durch eine Bruchlinie, die man wohl als ägäische Diagonalspalte bezeichnet hat, bestimmt, die Küste als geschlossene Steilküste auf 333 km nach Südosten, bis zum Dorokanal, der zwischen Euböa und Andros aus dem nordöstlichen griechischen Inselmeere in das südwestliche führt. Die Bruchlinie setzt sich noch weiter in gleicher Richtung fort, bildet an der Außenseite der Kykladen eine tiefe Furche in der Sohle des Inselmeers und weiterhin bis zu der weiten Lücke zwischen Rhodos und Karpathos die Grenze zwischen Europa und Asien. Die Ostküste von Thessalien und Euböa verläuft daher, wenn sie auch als eine Querbruchküste bezeichnet werden muß, geradlinig, kaum daß sie größere, ganz flache Ausbuchtungen wie die im Altertum Τὰ Κοιλά genannte an der Ostseite Euböas aufweist, die tektonisch bedingt sind und kleine mehr oder weniger halbkreisförmige, aber Schiffen keinen Schutz bietende Buchten, das Werk des hier namentlich im Sommer während des Wehens der Etesien tobenden Brandung, die die

ganze Küste als eine Abrasionsküste erscheinen läßt. Hier verschließt sich also Griechenland gegen das Meer, so daß der einzige fast in der Mitte gelegene Eingang, der Kanal von Tricheri um so wichtiger sein muß. „Thessaliens[1]) Ostküste hat nicht einen einzigen sichern Bergeplatz für Schiffe, welche der Nordostwind überrascht; gegen die steilen „Backofen-Felsen" (Ipnoi) oder an den Rand der „Sepias-Küste" geworfen zu werden, bedeutete — wie die Flotte des Xerxes mit Schrecken erfuhr — rettungsloses Verderben. Noch berüchtigter war bei der stärkeren Befahrenheit des vor ihr liegenden Meeresraumes die eiserne Ostküste von Euböa. Kein Punkt des ganzen Ufersaumes von ganz Griechenland ward von den Seefahrern mit so banger Scheu betrachtet als die unheimlichen Wände am Vorgebirge Kaphareus." Dazu kam, daß Jahrhunderte hindurch auch die Seeräuber hier die Menschen von der Küste ins Innere und auf die Berge drängten. Dieselbe ist daher heute so gut wie unbewohnt. Nur an dem Stückchen Flachküste, welches der Salamvria der Felsküste angelagert hat, hat sich Phteri als kleiner Ausfuhrplatz Nord-Thessaliens entwickelt. Dasselbe Schauspiel wiederholt sich an der Ostseite des Peloponnes, die vom Golf von Nauplion bis zum gefürchteten Kap Malea auf 220 km auch in südsüdöstlicher Richtung als geradlinige geschlossene Steilküste, eine Längsküste verläuft, von welcher felsige Gebirgslandschaften steil ansteigen. Hier erscheint der Peloponnes am auffälligsten trotz seiner Halbinselnatur als völlig festländisches Gebiet, dessen Bewohner, wie es ja die Spartaner ganz besonders als echte Festlandsgriechen kennzeichnete, wie im Altertume so erst recht heute wenig Beziehungen zum Meere unterhalten. Recht bezeichnend ist der einzige Punkt, der an dieser Küste, wenn auch mit Mühen und Gefahren dadurch, daß die Abrasion einen mächtigen Felsblock aus der Küste herauspräpariert hat, im Schutze der Festung, die der Felsblock trug, das Land zugänglich macht, Monemvasia (μόνη ἔμβαcις, der einzige Zugang) genannt worden. Nur in venetianischer Zeit hat es als Festung und Verschiffungsort für Wein (Malvasier) eine gewisse Bedeutung gehabt. Heute liegt es in Trümmern.

Inmitten dieser beiden zusammen also 550 km langen ver-

---

1) Neumann-Partsch, Physikalische Geographie von Griechenland, Breslau 1885, S. 144.

kehrsfeindlichen Küstenstrecken liegt nun eine 165 km lange dem Verkehr um so günstiger gestaltete zwischen dem Dorokanal und der Küste des Peloponnes. Ihre Bedeutung wird noch erhöht dadurch, daß in sie auch eine der für Griechenland so charakteristischen inneren Wasserstraßen einmündet und die größte natürliche, zum ganzen übrigen Griechenland besonders gegensätzliche Sonderlandschaft, das ebene, wasserreiche, an Getreide, Pferden und Rindern reiche Thessalien mit dem Schwerpunkt Griechenlands verbindet. Der Tricherikanal, dem die felsige Inselgruppe der nördlichen Sporaden vorgelagert ist, verdankt wie seine Fortsetzung der Oreoskanal und der Golf von Lamia seine Entstehung Verwerfungen, die hier das Land durchsetzen und mit dem von Westen eindringenden Golfe von Arta Nord-Griechenland von Mittel-Griechenland abschnüren. An der engsten Stelle ist der Tricherikanal nur 7, ja am Eingange in den Golf von Volo nur 5,5 km breit. Dieses fast kreisförmige rings von Steilufern umgebene Becken gleicht einem großen Landsee (710 qkm, also wesentlich größer als der Genfer See), über welchen, namentlich im Südosten, 8 kleine Inseln verstreut sind. Nur an der Westseite findet sich die kleine von Gießbächen gebildete Ebene von Halmyro, das im Mittelalter als Seeplatz Thessaliens eine Rolle gespielt hat. Weit günstiger für den Verkehr mit der innerthessalischen Ebene ist aber seine nördliche Ausbuchtung, von welcher aus nur der schmale Höhenzug der ziragiotischen Berge, der an einer Stelle bis auf 137 m eingekerbt ist, zu übersteigen ist. Hier liegt Volo, das einzige Seetor Thessaliens, heute der Ausgangspunkt des thessalischen Eisenbahnnetzes. Hier lagen bezeichnenderweise auch Iolkos, Pagasae und Demetrias, die in Sage und Geschichte Griechenlands, letzteres als eine der drei Fesseln Griechenlands in makedonischer Zeit, eine große Rolle gespielt haben. Nur von Süden her erschließt das Meer Thessalien und verknüpft es mit dem übrigen Griechenland. Auch auf gebrechlichen Fahrzeugen konnten auf diesen inneren Wasserstraßen aus dieser seiner nächsten Kornkammer dem dicht bevölkerten Mittel-Griechenland Brotstoffe zugeführt werden. Ohne Thessalien konnte ein griechischer Staat kaum als lebensfähig erscheinen. Daher ist Volo seit 1881 in raschem Aufschwunge.

Der westsüdwestlich gerichtete Oreoskanal verengt sich als

schmale fjordartige Felsengasse bis auf 2 km. Es scheint, daß hier an der Nordwestspitze von Euböa, einer von heftigen Erdbeben besonders häufig heimgesuchten Erdgegend, sich zwei, vielleicht drei Bruchlinien kreuzen, da der fast ringsum von flachen, sumpfigen Ufern umgebene Golf von Lamia, an dessen Zuschüttung der Spercheios und einige Gießbäche mit Eifer arbeiten, ziemlich streng westliche Richtung hat und auf dieser Linie die drei bekannten heißen Quellen von Aidipsos, den Thermopylen und Hypata liegen, während die engen Durchfahrten zwischen Euböa und dem Festlande südöstliche Richtung haben. Diese letztere innere Wasserstraße, der Evripos, läßt seine Entstehung auf Bruchlinien an einzelnen Punkten, wie am Kandili- und Galtzadesgebirge Euböas, deutlich zurückführen. Einer riesigen Mauer ähnlich steigt dort die Küste an der Bruchfläche empor, an deren Nordwestende, am Fuße des steil abgebrochenen Galtzadesgebirges, auf einer tiefgehenden Verwerfungskluft die heißen Quellen von Aidipsos (76° C) dicht am Meere hervorbrechen. Und so steil setzt sich die Bruchfläche auch unter dem Meeresspiegel fort, daß man nur 900 m vom Strande bei 360 m keinen Grund fand. Es sei hier auf die genetisch, wie teilweise auch morphologisch hervortretende Ähnlichkeit zwischen diesem Meeresteile und dem durchaus parallelen, Mittel-Griechenland von dem Peloponnes trennenden tiefen Graben hingewiesen. Der talantische Evripos entspricht dem korinthischen Golfe, der eretrische dem innern, der Golf von Petali dem äußern saronischen Golfe. Der 7 km lange chalkidische Evripos, dessen wechselnde Strömungen ein Rätsel waren, das erst neuerdings gelöst, auf Gezeiten- und Seicheströmungen zurückgeführt worden ist, besteht aus drei Verengungen, die durch seeartige, einige Inseln enthaltende Ausweitungen voneinander getrennt sind. Am nördlichen Eingange verengt er sich auf 60 m und verflacht sich auf 5—6 m, so daß schon fast ein halbes Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung eine Brücke die Insel ans Festland knüpfen und Befestigungen die Meerenge schließen konnten: Chalkis war zu allen Zeiten eine der Fesseln Griechenlands. Wir haben hier das Gegenstück der Landenge von Korinth, deren Breite selbst der Entfernung zwischen der nördlichen und der südlichen Enge entspricht. Nur daß dort eine Landenge, ein schmaler über den Meeresspiegel gehobener Landstreifen vorhanden ist, während er hier noch von Wasser bedeckt ist. Der

Oreoskanal und der Golf von Lamia entsprächen dem Golf von Patras. Ein drittes System paralleler Bruchlinien verläuft an der Außenseite von Euböa und hat die nördlichen Sporaden vom Festlande abgelöst. An sicheren Buchten und Häfen fehlt es dieser inneren Meerstraße, namentlich auf der festländischen Seite, nicht, es sei nur der Name Aulis genannt, wo sich die Griechen zum Zuge nach Troja versammelten, obwohl auch da die Küste meist steil ansteigt, doch erscheint die Enge von Chalkis, welche sowohl die Meerstraße wie den Verkehr zwischen der Insel und dem Festlande beherrscht, so bevorzugt, daß keine Siedelung hier mit Chalkis, abgesehen etwa von Eretria, wetteifern konnte. Nach den von hier ausgegangenen Koloniegründungen benennen wir ja die noch heute griechische dreifingerige Chalkidike. Abgesehen von den beim Erdbeben von 1894 eingetretenen Küstenveränderungen, denen aber gewiß viele ähnliche vorausgegangen sind, finden sich solche in großem Maßstabe am Golf von Lamia, wo die überaus rasche Schwemmlandbildung des Spercheios in geschichtlicher Zeit wohl 136 qkm der Fläche des Golfs zugeschüttet hat. Landbildung verursachen auch die heißen Quellen der Thermopylen, die auch ihrerseits nahe einer mehr als 300 m hohen Felswand hervorbrechen, die eine einzige Verwerfungsfläche darzustellen scheint, durch starke Sinterbildung. Der nach diesen Quellen benannte Engpaß zwischen der Steilwand und dem Meere ist dadurch außerordentlich verbreitert, ohne aber darum seine Bedeutung verloren zu haben, denn dicht neben der Straße liegt ein ungangbarer Sumpf.

Vom 10 km breiten Dorokanal an, einer der befahrensten und für Segler schwierigsten Engen des Mittelmeers zwischen Euböa und Andros, nimmt die Küste, zugleich im rechten Winkel umbiegend und nach Südwest streichend, ganz andern Charakter an. Steil und felsig bleibt sie zwar auch noch, ja die Kahlheit der Kalkberge, die hier wie im ganzen Osten von Griechenland überwiegen, ist hier größer als irgendwo, damit erreichen aber auch die eigenartigen Reize, die Formen und Farben der griechischen Landschaft das höchste Maß. Welcher Zauber, von der Akropolis von Athen die Sonne über Akrokorinth untergehen zu sehen! An Stelle der geschlossenen Steilküste tritt aber hier die denkbar größte Aufschließung. Treppenförmig sich nach Südwesten vorschiebend strecken sich hier zwei Halbinseln, die attische

und die argolische, denen man Süd-Euböa als dritte anreihen könnte, nach Südosten gegen das Inselmeer vor und drängen sich drei inselreiche Meerbusen, der von Petali eingerechnet, einander parallel und an Bruchlinien, wohl Grabenbrüche, gebunden in Südost-Nordwest-Richtung in das Land hinein. Während die Küste an der Ostseite des Poloponnes ganz, an der Ostseite von Thessalien und Euböa fast inselrein ist, und nur in der sonst wenig begünstigten Gruppe der nördlichen Sporaden 77 meist kleine Inseln zusammengeschart sind, löst sich das Land in und vor diesen Golfen und in der Fortsetzung der Halbinseln in Schwärme von Inseln auf, deren man hier auf engem Raume mehr als 300 zählt! Und an der Ostseite Griechenlands überhaupt 483, gegen nur 116 an der überdies der Halbinseln ganz entbehrenden Westseite. Hier weist also Griechenland seine größte Küstengliederung auf, hier treten Festland und Meer in die innigsten Beziehungen, hier tritt der maritime Charakter Griechenlands am auffälligsten zutage. Auf diese 165 km lange Strecke vom Dorokanal bis zur Küste des Peloponnes muß sich der Seeverkehr Griechenlands um so mehr zusammendrängen, als von hier die Inseln und regelmäßig wehende Winde die Verbindung mit Kleinasien und Kreta, weiterhin Syrien und Ägypten, wie anderseits mit Makedonien, dem Hellespont und dem Pontus erleichtern, vor allem auch nur eine schmale, jetzt in einem Kanal durchstochene Landenge den mittelsten der drei Meerbusen von einer bequemen, fast ganz Griechenland querenden Wasserstraße nach Westen, nach Italien und dem Adriatischen Meere trennt. Während der Golf von Nauplion blind verläuft, der von Petali nur in eine innere Wasserstraße nach Thessalien ausgeht, erscheint der saronische, der mit dem korinthischen an eine Grabenversenkung geknüpft ist, als Teil einer großen Wasserstraße, auf welcher im Altertum geradezu die Stellung Griechenlands als Sitz des Welthandels in der engen Welt jener Zeit beruht. Und dieser größte unter den dreien, der ein Rhomboid mit der mittleren Seitenlänge von 48,5 und 67,5 km bildet, erscheint auch noch dadurch begünstigt, daß hier im Gegensatz namentlich zum korinthischen und dem Talanti-Kanal, die nicht selten durch heftige Fallwinde heimgesucht sind, das Meer selten stürmisch bewegt, die Ufer nicht so steil und gebirgig sind, daß sie nicht überall besiedelt und angebaut sein könnten,

ja sogar an der nördlichen Ecke wie in Argolis kleine fruchtbare Ebenen von Megara, Eleusis, Athen, Troizen, Epidauros sich finden, daß beide ihn begrenzenden Halbinseln reich gegliedert und hafenreich sind und vor allem der Inselreichtum des inselreichen Griechenland hier am größten ist. Zählt man doch zwischen dem attischen Säulenkap und dem argolischen Skyllāon nicht weniger als 62 Inseln, zu welchen noch 29 Inseln der Hydragruppe hinzukommen. Auch die Lage des Golfes in der Mitte der Ostseite auf der Grenze des festländischen, des peninsularen und des insularen Griechenland, da wo meridionale Landstraßen in westöstliche bzw. in Wasserstraßen übergehen müssen, ist bedeutungsvoll. Hier liegen auch außerordentlich gegensätzliche Landschaften dicht nebeneinander. Attika, nur dem Meere geöffnet, gegen Norden durch den leicht zu verteidigenden Querwall der Kithäron-Parniskette geschützt, von Westen, von der Landenge und dem Poloponnes nur auf dem gefährlichen Felspfade der skironischen Felsen, der Kakiskala zugänglich, wo durch Felssprengungen mühsam Raum für Straße und Eisenbahn gewonnen ist, dem Süden zugekehrt, sonnig, trocken, hafenreich, erz- und tonreich, aber steinig und wasserarm, wenig für Ackerbau, mehr für Zucht des Ölbaums, des Feigenbaums, der Rebe und der Ziege geeignet. Daneben, in wenigen Stunden erreichbar, das völlig festländische Böotien, ganz vom Meere abgeschlossen, trotz geringer Meerferne, weithin von Landseen bedeckt, daher mit feuchtem Klima und kühlen Wintern, die kaum Olivenzucht gestatten, aber reich an fruchtbarem Boden. Dort regsame, Handel und Gewerbe pflegende, rasch fortschreitende Ionier, hier bedächtige, bäurische, langsam der Entwicklung der griechischen Kultur folgende Äolier, die erst in der Geschichte des griechischen Mikrokosmos eine Rolle spielen, als die Kräfte von Athen schon zu erlahmen beginnen. Auf der anderen Seite das nur Handel treibende, etwas materielle Korinth, das gebirgige Hirtenland Arkadien und das konservative monarchische Bauernland Lakonien. Aber hier konnten auch am besten in ganz Griechenland ferner liegende Gebiete, großräumige, an Erzeugnissen reiche Landschaften, wie Kleinasien auf der einen, Unteritalien und Sizilien auf der anderen Seite ihren Einfluß ausüben, von hier gingen die erfolgreichsten Kolonisationen aus.

Auf dieser geographischen Grundlage erschließt sich das

Verständnis für die auffällige Tatsache, daß, so wechselvoll die Geschicke Griechenlands im Laufe von drei Jahrtausenden gewesen sind, so sehr auch Zeiten der Blüte mit Zeiten des Verfalls gewechselt haben, ob Griechen oder, wenigstens teilweise, Nichtgriechen, im Mittelalter Franken, in der Neuzeit Albanesen hier gewohnt haben, ob fremde Herren hier geherrscht oder die Landesbewohner ihre Geschicke selbst geleitet haben, stets am Saronischen Golfe die Brennpunkte des maritimen Lebens Griechenlands und damit der griechischen Kultur, stets dem Zeitalter entsprechend, gelegen haben. Die geschichtlich wichtigsten Städte und Landschaften Griechenlands liegen alle um oder nahe an diesem reichst gegliederten Teile des Landes. An diesem Golfe muß naturnotwendig die Hauptstadt Griechenlands liegen und sie muß den Charakter einer Seestadt tragen. An welchem Punkte speziell, das hängt mehr von geschichtlichen Einflüssen ab, obwohl Attika in vieler Hinsicht, namentlich auch als die großräumigste unter diesen kleinen Landschaften, als am meisten bevorzugt erscheint. Am frühesten scheint das mitten im Golfe gelegene Ägina, welches den inneren Golf vom äußeren scheidet, und nach welchem derselbe auch häufig benannt wird, die zweitgrößte der Golfinseln, durch Seehandel aufgeblüht und reich geworden zu sein. Die Trümmer der herrlichen Tempelbauten auf hohen Vorgebirgen zeugen auch davon. Bald aber nimmt Athen die erste Stelle ein, namentlich als ihm aus den laurischen Bergwerken reiche Mittel zufließen. Es behauptet dieselbe fast durch alle Perioden der Geschichte, auch im Mittelalter, vor Nauplion und Patras, wenn auch im Altertume zeitweilig, besonders durch Entwicklung der Beziehungen zum Westen Korinth als Handelsstadt den Vorrang erringt. In der Neuzeit, unter der Gewaltherrschaft der festländischen Türken mußte der Seehandel vom Festlande weichen. Flüchtlinge, namentlich Albanesen, schufen ihm im 18. Jahrhundert eine neue Heimstätte auf den kahlen, wasserlosen Felseninseln von Hydra und dem noch kleineren, aber fruchtbaren Spetzä, am südlichen Eingange in den Golf, die bis zum Beginn der Freiheitskriege, mit denen der Ruhm der Hydrioten und Spetzioten für alle Zeiten verknüpft ist, als fast unabhängige Gemeinwesen zu erstaunlicher Blüte gelangten und ihre Schiffe nach Hunderten zählten. Daneben spielte und spielt noch heute auch Poros (Kalauria) eine Rolle als Seestadt, als welche

es auch zweiter griechischer Kriegshafen (Salamis der erste) ist. Es verdankt dies dem ausgezeichneten Hafen, welchen die $1\frac{1}{2}$ km nach Süden vorspringende, im Altertume mit dem Festlande, heute mit der Insel Kalauria durch eine schmale, flache Landenge verbundene und durch eine 300 m breite Durchfahrt (Poros) vom Festlande getrennte trachytische Halbinsel Sphäria bildet, auf welcher die Stadt liegt.

In der neuesten Zeit ist der Piräus wieder in seine geschichtlichen Rechte eingetreten und in rascher Entwicklung schon heute zum ersten Seehafen Griechenlands emporgeblüht. Der Piräus verdankt dies, wie im Altertum, seiner Eigenschaft als Hafen der Hauptstadt Athen, mit welcher er heute mehr und mehr verwächst, und seiner Vortrefflichkeit als Hafen. Aber auch diese ist zum Teil ein Werk der Menschen. Die aus dichten, einen guten Baustein liefernden marinen Kalksteinen tertiären Alters bestehende Halbinsel des Piräus mit ihren kleinen Buchten von Munychia und Zea war ursprünglich eine Insel, die durch die Anschwemmungen des Kephissos, der mit einem noch durch einen Gießbach vom Daphnegebirge verstärkten Hauptarme in die Bucht des Piräus mündete, verlandet worden ist. Das noch heute bei Regenwetter schwer gangbare Schwemmland war lange Zeit sumpfig und nur schwer gelangte man durch den Sumpf nach dem jenseitigen festen Boden der Insel, daher der Name Piräus, der Jenseitige. Deshalb wurde die Halbinsel auch verhältnismäßig spät besiedelt, die flache, seit dem Altertum auch durch Landbildung verkleinerte Bucht von Phaleron, heute als Badestrand von Athen und Sammelplatz der Kriegsflotten wichtig, war, weil näher an Athen gelegen und leicht zugänglich, der älteste Landeplatz. Noch zur Zeit der Erbauung der langen Mauern war der Boden so sumpfig, daß denselben erst durch Versenkung schwerer Steine und Aufschüttung von Kies eine feste Grundlage geschaffen werden mußte. Auch heute noch erreicht nur ein schmaler wohl künstlich aufgehöhter Streifen $2\frac{1}{2}$ m. Wirkliche Hafenanlagen schuf erst Themistokles, der auch den erst vor kurzem den Bedürfnissen der Schiffahrt unserer Zeit entsprechend wieder erweiterten Eingang des Piräus durch Steindämme von 310 m auf 50 m verengte. Dadurch und seitdem wurde Athen erst im vollsten Sinne eine Seestadt und bald die Hauptstadt eines großen Seestaates und Seebundes, die wirkliche Hauptstadt

des maritimen Griechenland. Seine Gründung und Entwicklung verdankte es dem Umstande, daß hier völlig isoliert aus der Ebene eine 140—157 m hohe Felsplatte, rings von 30—50 m hohen steilen Abstürzen umgeben, als natürliche Festung aufstieg, die Akropolis, die bei einer Länge von 330 und einer Breite von 134 m der ältesten Siedelung Raum bot, um die dann die Großstadt herum wuchs, die sich den Hafen schuf. Den Löwen, welche die Marmorpfeiler dieses engen Hafeneinganges schmückten, verdankte der Piräus seinen erst jetzt wieder verschwindenden mittelalterlichen Namen Porto Leone oder Draco. Gereinigt, vertieft, mit Stadenmauern und anderen Anlagen versehen, durch Eisenbahnen mit Athen verbunden, ist der Piräus, an welchem zu Ende der Freiheitskriege auch nicht ein Haus mehr aufrecht stand, heute wieder ein sicherer, den größten Kriegsschiffen zugänglicher, allezeit von Schiffen wimmelnder Hafen, der bereits für den wachsenden Verkehr zu eng geworden ist. Die Meerenge zwischen dem Festlande und der küstennahen, reichgegliederten Insel Salamis bietet aber sicheren Ankergrund für ganze Flotten.

Im Vergleiche zum Saronischen ist die Bedeutung des Argolischen Golfs eine geringe. Nur an der Ostseite ist er buchten- und inselreich, am Nordende von zum Teil sumpfigem Schwemmlande umgeben. Nauplion, obwohl Seetor der Ebene von Argos, hat immer mehr als natürliche, durch Kunst verstärkte Festung, denn als Sitz des Seehandels Bedeutung gehabt, sein Seeverkehr ist gering und im Rückgang. Daß aber auch Argolis von seiner Lage, vielleicht unter früh eingetretenen phönikischen Kultureinflüssen, Vorteil zu ziehen vermocht hat, das bezeugt die Rolle, welche es in der älteren Zeit, lange vor Attika, gespielt hat, das bezeugen die Altertümer von Argos, Tiryns, Mykenä!

Es kann fraglich sein, ob nicht im Altertum zur Zeit der höchsten Blüte Griechenlands der Saronische Golf und seine Gestadelandschaften im Verhältnis noch mehr als heute nach Bevölkerung, wirtschaftlicher und geistiger Bedeutung den Anspruch erheben konnten, der Schwerpunkt Griechenlands zu sein. In der Gegenwart unterliegt es keinem Zweifel, daß der Schwerpunkt nicht nur Griechenlands, sondern der ganzen griechischen Welt hier liegt. Athen ist der geistige Mittelpunkt, die große Bildungsstätte für die ganze griechische Welt, neben der Smyrna

und Konstantinopel, obwohl auch sie Sitze regen wirtschaftlichen und geistigen Lebens des Griechentums sind, obwohl auch sie von dem griechischen Gemeinwesen geschaffene und unterhaltene bedeutende Bildungsstätten besitzen und Konstantinopel wahrscheinlich die Stadt mit der größten Zahl griechischer Einwohner ist. Neben seiner nach deutschem Muster eingerichteten Universität besitzt Athen noch eine ganze Anzahl verschiedener Schulanstalten, Kunst- und Altertumssammlungen in Prachtpalästen, fast alle durch die Freigebigkeit und Vaterlandsliebe im Auslande reich gewordener Griechen. Die Jugend der ganzen griechischen Welt bis tief nach Kleinasien hinein holt sich in Athen seine Bildung und wirkt dann als Träger nicht nur europäischer Kultur in griechischem Gewande, sondern vor allem auch griechisch-nationaler Gesinnung in der Heimat. In gewissem Sinne kann man das als eine Erscheinung auffassen, welche ähnlich wirkt wie die griechischen Koloniegründungen des Altertums, die auch von dieser Gegend Griechenlands ausgingen. Die Landschaften, welche um diesen aufgeschlossensten Teil Griechenlands liegen, gehören, wenn sie auch den Ionischen Inseln, die eben keine türkische Herrschaft und keine Freiheitskämpfe zu durchleben gehabt haben, weit nachstehen, doch zu den bevölkertsten Griechenlands. Es wohnen um den Saronischen Golf reichlich eine halbe Million Menschen, d. h. ein Fünftel der Bewohner des Königreichs, und Athen mit dem Piräus, obwohl beide erst 1834 neu erstanden sind, ist heute, bei wahrhaft amerikanischem Wachstum, eine Großstadt von 180 000 Einwohnern, gewiß mindestens soviel, wenn nicht mehr, wie in der glänzendsten Zeit.

III. Zur Geomorphologie Italiens.

1. Zur Entwicklungsgeschichte der Apenninen-Halbinsel.[1])

In meiner Länderkunde von Südeuropa habe ich versucht, zur Anschauung zu bringen, in welcher Weise ich seit einer langen Reihe von Jahren bemüht gewesen bin, soweit das der Stand der Erforschung erlaubte, in den länderkundlichen Vorlesungen ein besseres Verständnis des wichtigsten Abschnitts der Landeskunde, der Gestaltung der Oberfläche und des Umrisses des Landes, auf entwicklungsgeschichtlichem Wege zu vermitteln. Daß dies als allein mögliche wissenschaftliche Grundlage der Länderkunde auch von andern Seiten erkannt worden ist und dem entsprechend unterrichtet wird, das zeigen beispielsweise de Lapparents vor kurzem veröffentlichte, seit vier Jahren an der École libre des Hautes-Études in Paris gehaltene geomorphogenetische Vorlesungen, denen wir besonders in methodischer Hinsicht große Bedeutung beimessen. Daß aber eine solche Betrachtungsweise durchaus, auch bei den deutschen Geographen, noch nicht die allgemein angenommene ist, das muß man unter anderm aus der Tatsache schließen, daß die Begriffe Land, das Dauernde, Naturgegebene, vom Menschen doch nur in geringem Maße zu Beeinflussende, und Staat, das vom Menschen Geschaffene, darum nur dann verhältnismäßig Dauernde, wenn es geographisch begründet ist und namentlich an den Oberflächenformen haftet, von vielen Geographen gar nicht oder nicht scharf genug auseinandergehalten werden. Eine Landeskunde von Deutschland,

1) Zuerst erschienen in Pet. Mitt. 1897.

selbst von Holland ist möglich, denn das sind Teile der Erdoberfläche, welche nach ihren geographischen Grundzügen und entwicklungsgeschichtlich sich als Länderindividuen, in den genannten Beispielen allerdings verschiedener Ordnung, herausstellen; wenn aber auch von einer Landeskunde des Deutschen Reichs oder Belgiens, dieser Eintagsfliegen der politischen Geographie, geredet wird, so müssen wir daraus schließen, daß die oben angedeuteten Anschauungen doch auch unter den Geographen noch nicht allgemeine Anerkennung gefunden haben. Wenn wir beispielsweise unlängst den von einem deutschen Fachgeographen ausgesprochenen Satz lasen: „Kein Land Europas hat in den letzten dreißig Jahren einen so proteushaften Wandel seiner Gestaltung durchlebt wie Deutschland", so mußten wir uns fragen, ob wir in diesen dreißig Jahren geschlafen haben und inzwischen etwa die Nordsee wiederum über unsre Marschen hereingebrochen ist oder die Alpen über ihren angenommenen Massendefekten zusammengestürzt sind. Doch müssen wir uns vorbehalten, in nächster Zeit näher auf diese Frage einzugehen; zur Kennzeichnung der nachfolgenden Untersuchungen genügen diese Andeutungen.

Seit wir unsre länderkundliche Skizze des Halbinsellandes Italien (März 1891) abgeschlossen haben, ist die geologische Durchforschung Süditaliens, die damals kaum begonnen hatte, weitergeführt und zu einem vorläufigen Abschluß gebracht worden. Die seitdem z. T. in meiner Penisola Italiana, Torino 1902, verwerteten Ergebnisse derselben sind so wichtig, daß unsre frühere Darstellung mehrfache und wesentliche Berichtigungen erfährt, die wir doch auch einem deutschen Leserkreise, da nicht jeder in der Lage ist, jene Arbeiten im einzelnen zu verfolgen, zugänglich machen möchten. Nur um diese neuen Gesichtspunkte, nicht um eine systematische zusammenfassende Darstellung handelt es sich.

a) Die Tyrrhenis.

Einen wesentlichen Schritt weiter geführt ist die Frage der Tyrrhenis. Wenn wir schon seit längerer Zeit Anhaltspunkte für die Annahme besaßen, daß das südliche tyrrhenische Tiefbecken noch heute zentripetalen Bewegungen unterliege, wie dies von der südwestpeloponnesischen Tiefe mit noch größerer Wahrschein-

lichkeit angenommen werden muß, so hat die geologische Durchforschung Süditaliens Tatsachen festgestellt, welche zu der Annahme zwingen, daß die archaischen Schollen Kalabriens und Siziliens Reste eines großen archaischen Gebirgslandes sind, welches sich in frühtertiärer Zeit von dort in nordwestlicher Richtung westlich vom heutigen Süditalien bis in die Breite der Lepinischen Berge, ja bis westlich der Apuanischen Alpen, also an der ganzen Westseite des heutigen Italien erstreckte. Also erst im Laufe der Tertiärzeit hat sich an Stelle desselben der große und tiefe tyrrhenische Einbruchskessel gebildet, der seine heutige Gestalt aber erst in der Quartärzeit erlangt hat, denn die randlichen halbkreisförmigen Einbruchskessel von Neapel und Salerno, die allerdings auch bereits zum Teil wieder verlandet sind, sind quartären Alters. Daß auch die südlichsten Teile des Tyrrhenischen Meeres, welche Sizilien und Kalabrien vorlagern, auf jugendliche Einbrüche zurückzuführen sind, dafür spricht manches, ja die hier häufigen Kabelzerreißungen deuten vielleicht auf Veränderungen des Meeresgrundes hin. Die Liparen stehen jedenfalls in ursächlichen Beziehungen zu dem Steilabbruch Siziliens und Kalabriens. Bergeat hat neuerdings in seinen so gründlichen Studien über die Liparen darauf hingewiesen, daß das Tyrrhenische Meer im Süden und Südwesten von einem Staffelbruche begrenzt sei und daß die Ostwestreihe der Liparen am Rande der innern Staffel, also vom Lande, Sizilien und Kalabrien aus gesehen, auf der ersten Bruchlinie liegt. Die Vulkanreihe Stromboli, Panaria, Salina, Filicudi, Alicudi und Ustica wiederholt den Verlauf der gegenüber liegenden sizilisch-kalabrischen Küste. Die übrigen Inseln, denen wahrscheinlich die Secca del Capo, eine nur von 10 m Wasser überspülte ziemlich ausgedehnte Untiefe nördlich von Salina zuzurechnen ist, liegen auf einer geraden ungefähr Nord—Süd streichenden Linie, welche mindestens als ein Nebenriß, bzw. bei dem bogenförmigen Verlaufe der Ostwestreihe als ein Radialsprung zu deuten ist, welchem aber auch vielleicht eine große tektonische Bedeutung zukommt, denn ihre Verlängerung trifft genau auf den Ätna. Damit erscheint auf den ersten Blick die bedenkliche Lücke zwischen Kalabrien und Sardinien ausgefüllt, doch muß der Beweis einer Zusammengehörigkeit beider, wie andererseits von Beziehungen zu den Westalpen noch erbracht werden. Viel-

leicht liefert ihn die noch sehr rückständige Erforschung Sardiniens. Diese ist inzwischen wesentlich durch A. Tornquist[1]) gefördert worden. Derselbe zeigt, daß das breite Grabental des Campidano und die Ebene von Nurra zwei geologisch voneinander verschiedene Gebiete scheiden, welche schon im Mesozoicum verschiedene Wege wandelten. Das Iglesiente im Südwesten und die Nurra di Sassari haben an der altkretaceischen und jungtertiären Auffaltung der jungen mediterranen Faltengebirge teilgenommen. Dort sind die Schichten der Trias, des Jura, der Kreide gefaltet. Sie bilden einen Außenfaltengürtel und setzen sich am wahrscheinlichsten in dem mesozoischen Gürtel von Nizza, also dem Außengürtel, dem Kalkalpengürtel der Westalpen fort. Er verhält sich ähnlich zu den Apenninen, wie der Jura zu den Alpen.

Was östlich jener Hohlform liegt, Barbagia, Gallura, Sarrabus, ist von keiner jüngeren Faltung berührt worden und ist im wesentlichen aus stark gefalteten altpaläozoischen Schiefern und archaischen Felsarten, namentlich Gneisen und Graniten aufgebaut. Es war zur Triaszeit Festland und erst während der oberen Jurazeit vom Meere bedeckt und von Sedimenten überlagert: die Juraschichten, Konglomerate, Kalke, Dolomite liegen ungestört und sind höchstens durch Schleppung an Verwerfungen ein wenig aufgerichtet. Sie bilden daher vielfach, namentlich in der Barbagia Tafelberge, burgartige Felstürme u. dgl. auf dem steil aufgerichteten Grundgebirge. Auch die Reste der mesozoischen Decke an der Ostseite der Insel sind ungefaltet. Korsika ist die Fortsetzung des östlichen Sardinien, sein Granitgürtel die Fortsetzung des Granitlandes der Gallura. Dieser Gürtel bildete zur Triaszeit als Festland die Scheidewand zwischen der außeralpinen Trias des westlichen Sardinien — dieser Gürtel fehlt in Korsika — und der alpinen Trias Nordost-Korsikas. Er findet seine Fortsetzung in den Montagnes des Maures der Provence. Der sedimentäre Nordosten Korsikas gehört zum gefalteten Apenninengürtel. Erst eine quartäre Hebung vereinigte, indem sie das Campidano trocken legte, die verschiedenen Teile von Sardinien, also in derselben Zeit, in welcher der südliche Apennin durch eine solche auch wieder zu einem orographisch einheitlichen Gebirge wurde.

---

1) Sitzb. Berliner Ak. W. XXXV 1902, S. 8008—29, XXXVI 1903, S. 685—99.

Die Beziehungen Sardinien-Korsikas zum toskanischen Erzgebirge und den Apuanischen Alpen scheinen sich dagegen als immer engere herauszustellen, wenn auch die Rinne zwischen Korsika und Capraja sich als weit tiefer erwiesen hat, als man bis vor kurzem annahm. Sie besitzt Tiefen, welche überall 400 m übersteigen. Auf Gorgona, Elba und dem Argentaro treten Gesteine zutage, welche vielleicht archaischen, sicher vorsilurischen Alters sind: gneisartige Schiefer, Glimmerschiefer, überlagert von Kalkschiefern, kristallinischen Kalken, Serpentin- und Diabas-Schiefern. Auf Elba sind auch silurische Schichten festgestellt. Giannutri besteht aus porösem Kalkstein des Rhät, der auf permischen Schiefern ruht, ganz wie auf dem Argentaro, in den Pisaner Bergen, den Apuanischen Alpen, dem Höhenzug von Siena[1]) und im toskanischen Erzgebirge, besonders in der Umgebung von Massa Marittima. Die porösen Kalksteine des Erzgebirges haben an ihrer Basis deutlich geschichtete Kalksteine, die wohl den Marmor der Apuanischen Alpen vertreten, also der obern Trias angehören. Die Streichrichtungen des toskanischen Erzgebirges, NW—SO, stimmen, wo sie erkennbar sind, ganz mit denen der Apuanischen Alpen überein.

Bezüglich der biologischen Verhältnisse des toskanischen Erzgebirges, des toskanischen Archipels und Sardinien-Korsikas, auf deren Übereinstimmung schon früher hingewiesen wurde, möge hier noch betont werden, daß Sardiniens Tierwelt auf längere Absonderung der Insel als Teil eines größeren Ländergebiets hinweist. Nur hier ist in ganz Italien der Damhirsch noch heimisch und wild erhalten. Das Wildschwein hat so eigenartige, an das ausgestorbene Sus palustris erinnernde Züge entwickelt oder erhalten, daß manche Zoologen es als besondere Art unterscheiden möchten. Der Mufflon von Sardinien-Korsika war ehemals weiter verbreitet. Pferde, Esel und Rinder werden durch geringe Größe gekennzeichnet.

Nur die Apuanischen Alpen sind durch die letzten gebirgsbildenden Bewegungen orographisch inniger mit den Apenninen verbunden worden. Von den inselartig aus jüngstem Schwemmlande aufragenden Pisaner Bergen bis zum Querhorste von Sorrent, der

---

1) Lotti: Descrizione geologico-mineraria dei dintorni di Massa Marittima in Toscana. (Mem. descr. Carta geol. d'Italia, Bd. VIII, S. 30.) Rom 1893.

aber auch seinerseits durch den Bruch von La Cava orographisch fast vollständig vom kampanischen Apennin abgelöst ist, liegt der überseeisch gebliebene, bzw. durch Hebung, Anschwemmung und vulkanische Tätigkeit wieder überseeisch gewordene Teil des tyrrhenischen Senkungsfeldes an dessen Ostseite als niedriges Vorland vor den Apenninen, durch eine namentlich hydrographisch und als innere Verkehrslinie von Lucca bis Nocera in Kampanien scharf hervorgehobene Tiefenlinie von denselben getrennt. Auch die höchsten Erhebungen dieses tyrrhenischen Apenninenvorlandes bleiben weit hinter denen der Apenninen zurück, sie bieten nur wie in den Bergen von Chianti oder in den lepinischen oder auf dem Vesuv erhöhte Standpunkte zum Überblick über den innern Steilabbruch des Apennin. Wohl aber verdankt die Halbinsel diesem geologisch so mannigfaltigen Vorlande ihre große Breite, ihre großen Flüsse, in ihm liegt Rom, Florenz, Neapel.

b) Der Süd-Apennin.

Vom Golf von Neapel, also der Gegend der jüngsten Ab- und Einbrüche südwärts, fehlt jedes Vorland, die ältesten am Aufbau des Apennin beteiligten mesozoischen Schichten treten unmittelbar ans Meer, ja in Kalabrien fehlen auch sie, das archaische Grundgerüst tritt an ihre Stelle. Während nordwärts von Kampanien Querbrüche in größerer Ausdehnung nicht vorkommen und namentlich die Bodenplastik des Apenninenlandes durch solche so gut wie gar nicht beeinflußt ist, sind Querbrüche südwärts davon in dieser Hinsicht von größter Bedeutung. Sie zerstückten den vormiocänen Apennin in eine Gruppe von Inseln, indem ein erst in der Quartärzeit geschlossener pliocäner Meerarm den Kampanischen Golf mit der Adria, andre Meerengen das Tyrrhenische Meer nicht nur an Stelle der Landenge von Catanzaro und der heutigen Meerenge von Messina, sondern auch zwischen Cinquefronde und Mammola[1]) in Süd-Kalabrien, also die Serra vom Aspromonte scheidend, mit dem Ionischen verbanden. Ein randlicher Abbruch löste das kleine Poro-Massiv von Kalabrien, ein Längsbruch die apulische Scholle und den Gargàno vom Apennin. So waren hier, wie dies noch heute in

1) Cortese: Descrizione geologica della Calabria. S. 32 u. ö. Rom 1895.

der Oberflächengestalt deutlich zu erkennen ist, wohl in der mittlern Pliocänzeit nicht weniger als sieben Inseln vorhanden. Die Bildung dieser jene Meer- und später Landengen, sowie die Umrisse des Landes bedingenden Bruchlinien muß erfolgt sein sofort nach Ablagerung des obern Miocän, wenn auch in der Gegend der Meerenge von Messina die Zeit des tiefsten Untertauchens der Schollen das obere Pliocän und das Altquartär ist. Der Meerarm, welcher das kleine Poro-Massiv etwa in der Richtung des heutigen Mesima- und Angitola-Tales vom südkalabrischen Massiv schied, schloß sich noch vor dem obern Pliocän wieder. Das Sila-Massiv dagegen war, nur durch den tief eindringenden Crati-Busen abgesondert, eine Halbinsel des neapolitanischen Apenninenlandes. Sehr bezeichnend aber ist, daß an der ganzen tyrrhenischen Seite Süditaliens außer an den Rändern jener ehemaligen Meerengen tertiäre und quartäre Ablagerungen durchaus fehlen, die archaischen Gesteine also auf weite Strecken in steilem Abbruch unmittelbar ans Meer treten. Nördlich der Sila verschwinden die archaischen Gesteine Kalabriens allmählich unter dem mesozoischen Deckgebirge, das die tyrrhenische Seite des neapolitanischen Apennin bildet. In einer von der Trias bis ins Eocän reichenden thalassischen Periode lagerte sich dasselbe in einer ca. 8000 m erreichenden Gesamtmächtigkeit über den stark denudierten alten Formationen ab[1]). Daß es einst auch weiter nach Süden vorhanden war, davon zeugen die zahlreichen bald kleinern, bald größern Denudationsreste desselben auf dem kristallinischen Gebirge Kalabriens. Aber noch so weit nach Norden wie in der Umgebung von S. Severino Lucano im Tale des zum Sinni-Gebiet gehörigen Torrente Frida tauchen, wie C. Viola nachgewiesen hat, archaische kristallinische Schiefer und Amphibolite unter der Trias auf, wie Carbonschichten von De Lorenzo in der Umgebung von Lagonegro von der Trias diskordant überlagert nachgewiesen worden sind[2]). Heute haben wir auch eine Erklärung für die schon seit den 30er Jahren be-

1) De Lorenzo: Studi di geologia nell' App. meridionale. (Atti Accad. di Napoli, Bd. VIII, Nr. 7 S. 46.) Neapel 1897.

2) De Lorenzo a. a. O., S. 47 hat neuerdings jene kristallinischen Schiefer für eocän erklärt, obwohl auch nach seiner Ansicht hier die in Kalabrien zutage tretenden kristallinischen Gesteine die Unterlage der Trias bilden.

kannten rätselhaften Granitblöcke, oft von gewaltigen Dimensionen, und für die granitischen Konglomerate, welche an immer zahlreicheren Punkten verstreut noch weiter nordwärts um Vallo di Lucania, Muro Lucano, Vallo di Diano u. a. bis zum Vultur und Aquilonia — die Breite der Ponza-Insel Zannone — nachgewiesen sind. Eocäne Konglomerate sind in bis zu 400 m mächtigen Schichtenkomplexen und bis zu den höchsten Gipfeln ganz aus archaischen kristallinischen Felsarten gebildet, zuweilen in riesigen noch unregelmäßig eckigen Blöcken. Auch die Trias-Sandsteine bestehen vielfach aus Trümmern kristallinischer Gesteine, bis zur Südgrenze der Basilicata und bis ostwärts von Potenza. Auch in Kalabrien, aber sehr bezeichnend nur an der ionischen Seite, besteht das unmittelbar dem Archaischen auflagernde untere Eocän in bis 600 m mächtigen Schichtensystemen aus groben kristallinischen Konglomeraten, in der Sila bis zu 1381 m Höhe. Anderseits sind von C. Viola[1]) neuerdings Denudationsreste von Eocänschichten mit granitischen Geröllen am Monte Cacume der Lepinischen Berge aufgefunden worden. So mögen auch die von Branco in den vulkanischen Tuffen des gegenüberliegenden Herniker-Gebirges gefundenen granitischen Gerölle daher stammen. Ebenso lassen die von denselben kristallinischen, vorwiegend Massengesteinen wie in Kalabrien gebildeten Einschlüsse in den Auswurfsmassen der Somma schließen, daß dieselben auch dort die Unterlage der an der dem Golf von Salerno zugekehrten Seite des Horstes von Sorrento wie am Nordhange des Massiker-Gebirges hervortretenden Triasschichten (Hauptdolomit) bilden. Leider ist es nicht möglich, bei dem gänzlichen Fehlen von Versteinerungen das Alter der in schmalen Streifen am Nordrande der Ponza-Insel Zannone unter den jungeruptiven Gesteinen hervortretenden Schiefer und Kalksteine zu bestimmen. V. Sabatini[2]) versichert aber mit aller Bestimmtheit, daß die Kalksteine, die nach den Lagerungsverhältnissen jünger sind als die Schiefer, wie H. Doelter glaubte annehmen zu müssen, petrographisch mit den heute als liasisch erkannten des Kap Circeo übereinstimmen. Bedeutungsvoll ist aber, daß schon Brocchi und, seit 1864, auch G. Capellini angenommen hat, daß die Gerölle aus Granit und kristallinischen

1) Bull. Comit. geol. d'Italia 1895, S. 324.

2) Descrizione geol. delle Isole Pontine. (Bull. Comit. geol. d'Italia 1893, S. 309.)

Schiefern in den eocänen Konglomeraten bei Spezia von einem nach Westen vorhanden gewesenen alten Festlande herstammen müssen. Später hat das auch Meneghini angenommen und neuerdings Zaccagna für die gleiche Formation in den Apuanischen Alpen.[1])

Das Gebirge, welches diese durch Flüsse offenbar in östlicher Richtung verfrachteten Geröllmassen lieferte, mußte in seinem innern Bau ganz mit Kalabrien und Nordost-Sizilien übereinstimmen, es mußte vorwiegend granitisch sein. Es erstreckte sich[2]), nach diesem Vorkommen granitischer Konglomerate zu urteilen, von Kalabrien der heutigen tyrrhenischen Küste parallel nach NW bis zur Halbinsel von Sorrent, ja bis zur Südgrenze von Ligurien. Jene Granitblöcke, Konglomerate und Sandsteine zeugen von seiner Abtragung. Schließlich versank es in dem sich bildenden tyrrhenischen Einbruchskessel, nur der gefaltete und zertrümmerte Außengürtel, auf welchen jene kristallinischen Geröllmassen abgelagert worden waren, blieb stehen und umgibt heute, vorwiegend, wie die geologische Durchforschung seit 1892 zu allgemeiner Überraschung festgestellt hat, aus Triasgesteinen aufgebaut, in weitem, flachem Halbkreise ihm die hohe Seite, die Schichtenköpfe, der Adria die niedere, konvexe Seite zukehrend, vom Golf von Neapel bis Potenza und dem Agri-Tale bis Lagonegro, Maratea und Nord-Kalabrien den tyrrhenischen Einbruchskessel. Es bildet dieser hohe triasische tyrrhenische Gebirgshalbkreis, in welchem Hauptdolomit und Dachsteinkalk eine große Rolle spielen, bei einer Gesamtmächtigkeit der Triasschichten bis zu 3000 m meist auch die Wasserscheide, die daher dem Tyrrhenischen Meere wieder nahe rückt. Faltung ist zwar überall erkennbar, tritt aber meist als entscheidender Faktor der Bodenplastik hinter Bruchspalten und darauf erfolgten Vertikalverschiebungen zurück. Doch sind noch bei Lagonegro die Kreideschichten in steile Falten gelegt, nach Osten überschoben und zusammengepreßt. Die Hauptfaltung erfolgte in nacheocäner Zeit, also etwa um die Mitte des Tertiär. Sie ist für den ganzen Apennin entscheidend und hat im Gran Sasso Eocänschichten bis zu 2600 m emporgepreßt. Zugleich mit

1) Steinmann hat ganz neuerdings diese Erscheinungen aus der Wanderschollen-Theorie erklärt, sie aber auch auf Korsika zurückgeführt.

2) L. Baldacci e C. Viola: Bull. Comit. geol. d'Italia 1894, S. 389.

derselben bildeten sich vorwiegend in der gleichen Richtung in OSO und SO verlaufende Brüche, welche wenigstens in der Gegend von der Südgrenze der Basilicata bis zum Vultur ein die Triasschichten umfassendes voreocänes Faltensystem, das mehr meridional verläuft, in Ellipsoide und ähnliche Massen, wie der Serino und Vulturino, zerstückten[1]). Das ganze Gebirge, also der kampanische und lukanische Apennin, besteht so aus mesozoischen, vorwiegend triasischen Kalkschollen, die aus niederem Tertiärland aufragend mit echt apenninischem Streichen in NW—SO mehr oder weniger elliptische Gestalt haben. Der südliche Apennin unterscheidet sich also, wie dies eine hier nicht beabsichtigte nähere orographische Betrachtung noch klarer herausstellen würde, nach seiner geologischen Geschichte und Tektonik sehr wesentlich vom nördlichen und mittlern. Es stimmen aber die triasischen Ablagerungen in der Basilicata und Kalabrien, wie so eben noch De Lorenzo[2]) betont hat, sowohl untereinander, wie mit denen West-Siziliens überein.

Die Herausbildung einer reichern wagerechten Gliederung der Westseite Italiens wie die größere geologische und orographische Mannigfaltigkeit, die in auffallendem Gegensatze zu der geschlossenen und einförmigen Ostseite steht, reicht also bis in die Tertiärzeit zurück. Auf jene Hauptfaltung folgt aber mit Ende der Pliocänzeit und weit in die Quartärzeit hinein eine Hebung des ganzen Gebiets, die, anscheinend ohne Faltung, von Norden nach Süden an Intensität zunahm, dort die früher erwähnten Meerengen schloß und erst wieder ein zusammenhängendes Gebirge schuf. Wir müssen die Bewegungen der festen Erdrinde, welche hier zuerst als vorwiegend tangentiale ein Faltengebirge schufen, dasselbe dann als vorwiegend zentripetale zum Teil wieder zerstückten, in enge Beziehungen zur Bildung des Mittelmeeres setzen, das aber seinerseits nur ein Glied in einer Kette von Erscheinungen, nämlich ein Teil eines großen einem größten Kreise der Erde folgenden Bruchgürtels der Erde ist, der hier namentlich an seiner Nordseite von Faltengebirgen begleitet wird. Wie in diesem Bruchgürtel das Vorhandensein einer tief verfestigten alten Scholle der Erdrinde einen weitreichenden Einfluß auf die Faltengebirge der iberischen Halbinsel ausgeübt hat und auch von der rumelischen Scholle der

1) De Lorenzo a. a. O., S. 48 ff. 2) A. a. O., S. 46.

südosteuropäischen Halbinsel dies anzunehmen ist, so möchten wir die Tatsache, daß hier in der Mitte des mediterranen Bruchgürtels ein Faltengebirge entstehen und gewissermaßen eine Brücke quer über den Bruchgürtel bilden konnte, in ursächliche Beziehungen zu der alten tyrrhenischen Scholle setzen, die im einzelnen freilich noch der Klarlegung harren. Sie diente derselben gewissermaßen als Stütze. Daß der tangentiale Schub, welcher dies Faltengebirge schuf, im allgemeinen vom Nordwestbecken des Mittelmeeres, also von der Tyrrhenis her kam, ist klar. Die Richtung des Schubs ging allmählich von N nach S aus SW in N über. Derartiges Umschwenken kehrt ja im Alpensystem (im weitern Sinne) noch dreimal wieder: an der untern Donau, in den Westalpen und an der Straße von Gibraltar. Die Umbiegung der Apenninen am Südrande des tyrrhenischen Kessels, also auch wohl am Südrande der Tyrrhenis ist darum schwerer zu erkennen, weil in Kalabrien die Faltenbildung gehemmt gewesen zu sein scheint oder wahrscheinlicher der größte Teil des gefalteten sedimentären Gürtels an der Außenseite gegen das ionische Tiefbecken, das größte und tiefste des ganzen Mittelmeeres, abgesunken sein dürfte. Vom Golf von Tarent bis zur Ätna-Bucht Siziliens fehlt derselbe fast ganz, und der kalabrische Apennin unterscheidet sich dadurch in auffallender Weise vom übrigen Apennin; die erst in der Quartärzeit wieder miteinander verbundenen archaischen Schollen Kalabriens erscheinen so als ein riesiger Steg, der zwischen zwei 3000—4000 m tiefen Einbruchskesseln mit 5000—6000 m größter relativer Höhe das breite Apenninenland der Basilicata und Lukaniens mit dem ebenso breiten von Sizilien verbindet. An der Außenseite Siziliens fehlt ein solcher Einbruchskessel. Das seichte Afrikanische Meer erscheint nur als eine Überspülung des breiten Tertiärgürtels, dessen Schichten, wie man aus den stehengebliebenen Tafeln von Malta und Lampedusa schließen kann, am Außenrande des apenninischen Systems, wie ja vielfach bei Faltengebirgen, selbst keine Faltung mehr erfahren hatten. Die Bildung der im Relief der Erdrinde deutlich erkennbaren Bruchspalte, auf welcher sich die noch heute rege vulkanische Tätigkeit von Pantelleria entwickelte, steht zu dieser Überspülung des flachen Tertiärlandes und zur Loslösung Siziliens von Afrika in Beziehungen. Diese Vorgänge, die auch die Abgliederung der ägatischen Inseln von Sizilien herbeiführten, fallen etwa in die Mitte der Quartärzeit.

Die Überspülung ist seitdem immer weiter vorgeschritten, sowohl gegen die Küste von Sizilien, die eine entfernte Ähnlichkeit mit den nordfranzösischen Falaises hat und wie diese durch Abbrüche in einem allerdings wohl wesentlich langsamern Zurückweichen begriffen ist, wie namentlich gegen Tunesien, Malta und Lampedusa. An beiden letztern ist ja die fortschreitende Abtragung nachgewiesen. Beide müssen aber noch weit in die Quartärzeit hinein Teile größerer Festlandsgebiete und sowohl mit Sizilien wie mit Tunesien verbunden gewesen sein. Sowohl in Sizilien wie auf Malta und in Tunesien sind in großen Mengen die Reste derselben diluvialen Säugetiere zutage gefördert worden, vor allem von Elefanten und Hippopotami, die auf dem heutigen der Quellen wie des fließenden Wassers so gut wie ganz entbehrenden Malta ihre Daseinsbedingungen unmöglich finden könnten. Die von J. H. Cooke neuerdings vorgenommene Durchforschung der Har Dalam-Höhle im SO der Insel, etwa 800 m von der durch Meereserosion entstandenen Marsa Scirocco-Bucht, lieferte von neuem den Nachweis einer reichen diluvialen Fauna in der Zeit, wo diese Höhle von rinnendem Wasser gebildet und durchflossen wurde, und stellte die Wahrscheinlichkeit fest, daß der Mensch schon in jener Zeit die Verkleinerung der Insel mit durchlebt hat, wie er das langsame Fortschreiten derselben auch heute festzustellen in der Lage ist.

Wir halten so mehr als je trotz der Einwürfe, namentlich E. Haugs, an der Richtigkeit der von Eduard Suess zuerst ausgesprochenen Ansicht fest, daß sich der Apennin in dem Faltengebirge am Nordrande von Klein-Afrika fortsetzte, namentlich seit wir durch eigne Anschauung fast an der ganzen Küste von Genua bis zur Westspitze Siziliens und anderseits vom Golf von Tunis bis Melilla und wieder an der Meerenge von Gibraltar und an der andalusischen Südküste Vergleiche anstellen konnten. Rings um die Ost- und Südseite des mediterranen Nordwestbeckens von Genua über Sizilien bis an die Meerenge von Gibraltar sind die Schichtenköpfe und die relativ ältesten Formationen diesem Becken zugekehrt. Das andalusische Faltensystem, dessen älteste Formationen ebenfalls dem Mittelmeere zugekehrt sind, endet nach Osten hin in den mediterranen Bruchgürtel hinein, ganz wie das griechische Faltengebirge durch Querbrüche zerstückt, gesenkt und in Inseln aufgelöst auf Minorka 350 km westlich von Sardinien, welchem

gegen Osten auf 300 km Entfernung der innere Abbruchsrand der Apenninen im Sabiner Gebirge gegenüberliegt. Mitten in diesem Wirbel gefalteter und nach innen zum Nordwestbecken des Mittelmeeres auf peripherischen, fast durchaus durch vulkanische Tätigkeit gekennzeichneten Brüchen abgesunkener Gebirge liegen die Trümmerstücke einer alten Scholle, der Tyrrhenis. Man wird an die großen Verhältnisse erinnert, wie sie um den Stillen Ozean herrschen. Auch die Lage des freilich noch zu wenig erforschten Borneo zu den südostasiatischen Faltenzügen erweist sich vielleicht einmal als der von Sardinien-Korsika vergleichbar. Der Gedanke an einen Zusammenhang zwischen der Bildung des mediterranen Nordwestbeckens und den dasselbe umschließenden Faltengebirgen, speziell des tyrrhenischen Einbruchskessels, mit den Apenninen liegt nahe.

c) Terrassenbildung in Kalabrien und Sizilien.

Die neuerdings durchgeführte geologische Erforschung Kalabriens hat auch das Verständnis der letzten Hebung des ganzen Apenninenlandes wesentlich fördernde Tatsachen festgestellt. Auf die Periode der gebirgsbildenden faltenden Bewegungen, die vom Ende der Eocänzeit bis in die Miocänzeit andauerten, also eine Periode des Auftauchens, folgte in der Pliocänzeit eine kurze Periode des Sinkens und Übergreifens des Meeres, die noch in der Pliocänzeit in eine noch andauernde Hebung überging. Vor allem hat sich herausgestellt, daß in Kalabrien, wie wir schon vorher annahmen, in der Quartärzeit eine durch Ruhepausen unterbrochene, daher durch Terrassenbildung veranschaulichte Hebung stattfand, welche anscheinend gegen die Meerenge hin an Intensität zunahm, wie auch in Sizilien eine fast überall noch nachweisbare Hebung gegen die Meerenge hin am bedeutendsten gewesen zu sein scheint. Cortese[1]) hat an der ganzen tyrrhenischen Seite Kalabriens von der Südwestecke der Sila bis an die Meerenge fünf solcher Terrassen festgestellt, stets als Strandbildungen zugleich durch Ablagerungen von Sand und roten Konglomeraten gekennzeichnet, nach Süden hin an Höhe zunehmend. Am deutlichsten treten dieselben bei Nocera Tirinese hervor. Dort unterscheidet Cortese folgende vier: 1. Piano della Gabella, von 10—50 m

1) Descrizione geologica della Calabria, S. 185.

über dem Meere, 200 m breit. 2. Piano del Casale, 150—200 m, 600 m breit. 3. Piano della Cività, 350—480 m, 1500 m breit. 4. Piano di Stia, 640—700 m, 1000 m breit. Am Golf von Sta. Eufemia, wo die gehobenen Strandbildungen die Flüsse stauen, so daß ein furchtbarer Malariaherd entstanden ist, am Poro-Massiv, in der Ebene von Gioja, am Aspromonte lassen sich diese Terrassen ebenfalls verfolgen, aber am Poro-Massiv liegen sie schon höher als bei Nocera und am Aspromonte wiederum höher. Am Piano della Limina, an Stelle der ehemaligen südkalabrischen Meerenge zwischen Cinquefronde und Mammola, reicht das Quartär bis 1000 m empor, und am Westhange des Aspromonte liegen in Denudationsresten erhaltene pliocäne Sande noch bei 1000 m, quartäre (nach de Lorenzo jüngste pliocäne) Ablagerungen in den sogen. Campi di Reggio und den Piani di Aspromonte bei 1300 m. Am Aspromonte speziell unterscheidet de Lorenzo[1]) vier Gruppen von Terrassen. Die oberste, die Campi di Aspromonte, 1000—1300 m; die 2. die Piani della Melia, 550—700 m; die 3. die Piani di Matinite, 300—400 m; die 4. die Piani della costa, 0—120 m. Auch im Crati-Becken lassen sich solche Terrassen erkennen und zu denen bei Nocera Tirinese in Beziehungen setzen. Doch ist sonst an der ionischen Seite solche Terrassenbildung nur ausnahmsweise zu erkennen und finden sich marine Qartärbildungen nur bis zu 170 m, vereinzelt bis 330 m.

Man wird bei diesen kalabrischen Terrassen sofort an die ungefähr in derselben Zeit gebildeten am Nordrande Algeriens[2]) und an die Hebung der Ostküste Tunesiens[3]) denken, nur ist in Algerien seitdem eine Senkung eingetreten.

In den zum Golf von Tarent ausmündenden Flußtälern des Agri, Basento u. a. kann man talaufwärts die postpliocänen Ablagerungen allmählich in pliocäne übergehen sehen, die bei Avigliano 918 m, bei Carbone 950 m erreichen[4]). Es bildeten sich bei dieser Hebung vielfach in den Hohlformen aus Meeresbuchten Seen, welche schließlich ausgesüßt wurden und zuletzt erloschen, so daß das Quartär dieser Gegenden häufig, wie im Vallo di Diano, bei Rotonda und Lajno, bei Lagonegro und Lauria und anderwärts lakuster ist.

1) A. a. O., S. 123.
2) Siehe vorn S. 126.
3) Siehe vorn S. 109.
4) De Lorenzo a. a. O. S. 89.

Auch der Ingenieur Fr. Salmojraghi[1]) hat die kalabrischen Küstenterrassen, allerdings weiter im Norden, beobachtet und solche bis zum Golf von Policastro nachgewiesen. Er hält dieselben aber nicht für Zeichen einer Hebung, sondern für vom Meere abgetragene alte Schuttkegel. Das mag wohl für die niedrigen Terrassen gelten, die sich noch heute bilden, indem die Brandung die Schuttkegel bis zu einer Höhe von 5 m über Mittelwasser abzutragen und die Küstenversetzung die Geröllmassen am Strande entlang, vorzugsweise nach Norden, zu verschleppen und abzulagern vermag. Es findet so eine bedeutende Anlagerung von Neuland statt, am auffälligsten an der Nordseite der Vorgebirge. Die innern Streifen dieses Neulandes sind auch vielfach bereits in Anbau genommen. Selbst Klippen und Inseln sind landfest geworden. Für die höheren Terrassen erscheint mir aber keine andere Erklärung möglich als die von Cortese gegebene, denn gegenüber Corteses Feststellung, nach welcher die Terrassenablagerungen quartären Alters sind, ist Salmojraghis Annahme, dieselben seien tertiär, hinfällig. De Lorenzo pflichtet hier im wesentlichen Cortese bei, nur die ältesten rückt er ins Ende der Pliocänzeit hinauf[2]).

Westlich von der Straße von Messina hat der geologische Erforscher Siziliens, Baldacci, auch bei Cefalù bis 90 m über dem heutigen Meeresspiegel in Terrassen ansteigende quartäre Konglomerate und Sande nachgewiesen, die auch er als Beweise einer nachquartären Hebung ansieht, während Cortese[3]) auch auf den Liparischen Inseln, namentlich auf Lipari, ähnliche Terrassen und Terrassenablagerungen als Zeichen einer Hebung erkannt hat. Für die mediterrane Pflanzenreste enthaltenden Tuffe von Bagnosecco speziell nimmt er frühquartäres Alter an. Kalksteinschichten, welche auf diesen Terrassen auftreten, beweisen, daß dieselben marinen Ursprungs sind. Die Versteinerungen noch lebender Arten, die sie enthalten, stimmen genau überein mit denen, welche sich bei Milazzo in ähnlichen Spaltausfüllungen des kristallinischen Gesteins dieses Vorgebirges finden. Ganz in gleicher Weise in der Form von Spaltausfüllungen kehrt derselbe

1) Bull. Comit. geol. d'Italia 1886, S. 281 f.

2) A. a. O. S. 122.

3) Cortese e Sabatini: Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie. (Memorie descr. Carta geol. d'Italia, Bd. VII.) Rom 1892.

Kalkstein in Kalabrien von Scilla bis Bagnara und Palmi wieder. Die Insel Lipari weist drei Terrassen auf, die denen der Nordküste Siziliens und den drei untersten am Westhange des Aspromonte entsprechen.

Handelte es sich bei diesen Terrassenbildungen um quartäre Vorgänge, so reihen sich denselben doch Erscheinungen an, welche auf eine noch heute oder auch heute vor sich gehende Hebung zu schließen erlauben. So hat Cortese auf die an der tyrrhenischen Steilküste bis 8 m über dem heutigen Mittelwasser gelegenen Linien von Bohrlöchern der Pholaden und auf die fünf konzentrischen Küstensäume am Golf von Sta. Eufemia hingewiesen. In Tropea[1]) mußte man früher, um eine kleine Kirche zu besuchen, welche auf einer küstennahen Klippe erbaut ist, im Boot übersetzen, da der Fuß der Klippe und der Felsküste vom Meere umspült war. Jetzt geht man zu Fuß zu der Kirche, und unter den Fenstern von Tropea sind Gärten angelegt. Am Kap Vaticano sieht man vom Boot aus etwa 5 m über Meer im Granitfels, der dort fast senkrecht zum Meere abstürzt, die charakteristische Marke und Bohrlöcher der Lithophagen, welche zeigen, daß das Meer einst in dieser Höhe stand. Eine ähnliche Marke mit Bohrlöchern findet sich in etwa 4 m Höhe an der Felsküste zwischen Porto Oreste und Bagnara. Vor Gioja, das ursprünglich auf einem hohen, steilen Vorgebirge unmittelbar über dem Meere lag, ist allmählich ein 800 m breiter Strand hervorgetreten. Einige dieser Erscheinungen, welche Cortese alle lediglich aus einer Hebung erklärt, dürften sich wohl auch wie in Nord-Kalabrien aus Landanlagerung erklären lassen. Auf Zusammensitzen oder auf eine durch die Brandung bewirkte Wiederabtragung von Anschüttungen, welche von den Fiumaren, der Küstenversetzung, vielleicht sogar von Menschen gebildet wurden, möchte ich jedoch entgegengesetzte Erscheinungen in der Nähe von Reggio an der Meerenge zurückführen, die Cortese dort festgestellt hat, aber als Beweise eines Sinkens der Küste ansieht. Wo heute der Landungsplatz von Reggio liegt, ist eine Küstenbefestigung versunken und zerstört. Ebenso ist eine andere Küstenbefestigung, das Castel a mare, halb zerstört, die Mauern stürzen ins Meer, während man noch im Jahre 1848 trocknen

1) Descrizione geol. della Calabria, S. 57.

Fußes um dasselbe herumgehen konnte. Das um 1884 erbaute Schlachthaus von Reggio war etwa 10 Jahre später schon wieder vom Meere zerstört. In gleicher Weise werden zwei Bahnwärterhäuschen in der Nähe vom Meere angegriffen. Ähnliche Erscheinungen hat Cortese seit 1881 bis gegen Kap Spartivento hin beobachtet. Ebenso stellt derselbe fest, daß die Farospitze Siziliens heute und seit 1888 in Abtragung begriffen ist — meine Beobachtungen reichen nur bis 1876 — und daß der neue Leuchtturm 1882 viele Meter landeinwärts erbaut wurde. Er sucht auch dies durch ein Sinken des Landes zu erklären. Es gehört aber wohl nur eine geringe Änderung in den Wind- und Strömungsrichtungen hinzu, um diese von beiden geschaffenen losen Anlagerungen auch wieder zur Abtragung zu bringen. Zu der in geschichtlicher Zeit erfolgten Hebung der Westküste Siziliens, die ich vor 20 Jahren nachzuweisen suchte, möge noch angeführt werden, daß die Stagnone-Insel sich bei der vom Militärgeographischen Institut in Florenz 1896 vorgenommenen Messung um 0,33 qkm größer darstellte als bei der Messung von 1884, was G. Marinelli auf wirkliche in der Zwischenzeit erfolgte Vergrößerung der flachen, in seichtem Meere gelegenen Insel zurückzuführen geneigt ist[1]). Auch De Lorenzo[2]) nimmt an, daß die Hebung des Landes noch heute in Süd-Italien andauert.

Genauere Feststellungen über jüngste Niveauverschiebungen liegen auch aus dem Bereich der Pontinischen Sümpfe vor. Die von der Brandungswelle ausgewaschenen Höhlen bei Terracina und am Kap Circeo, besonders die berühmte Ziegengrotte mit ihren von Lithophagen durchbohrten Wänden, liefern den Beweis, daß hier eine Hebung von etwa 10 m zu Beginn der Quartärzeit stattgefunden hat, infolge deren die Insel Circeo landfest wurde und die Pontinischen Sümpfe, wie die dort bei den Entwässerungsarbeiten aufgeschlossenen Ablagerungen zeigen, sich aus einem seichten Meerbusen in ein Brackwassergebiet und schließlich in Festland verwandelten, das aber seinerseits seitdem wieder infolge einer Senkung versumpft und unbewohnbar geworden ist. Auf eine Senkung muß man aus den Untersuchungen der Ziegengrotte schließen. Die bei den Entwässerungsarbeiten gemachten

1) Atti R. Ist. Veneto, T. VIII, Ser. VII, 1896/97, S. 183.
2) A. a. O. 124.

Aufschlüsse ergaben[1]) bei 2,10 m Tiefe unter Torf und sonstigen Festlandsbildungen eine 1,20 m mächtige fossilreiche Brackwasserschicht, in 3,3 m Tiefe jüngsten fossilreichen marinen Mergelsand.

d) Gargàno — Apulien.

Wie das Apenninenland in Mittel-Italien ein breites Vorland an der tyrrhenischen Seite besitzt, so in Süd-Italien an der adriatischen.

Die geologische Geschichte des Gargàno und Apuliens, die Beziehungen beider zum Apenninengebiet, zur Adria und zu Dalmatien sind in den letzten Jahrzehnten Gegenstand vielseitiger Erörterung gewesen. Der Geograph kann nicht umhin, auf diese Frage einzugehen, da nur durch eine Klärung derselben sich das Verständnis dieses eigenartigen Gebiets, des Einflusses, welches dasselbe auf seine Bewohner ausgeübt hat, und seiner Zugehörigkeit zu Italien erschließen läßt. Es handelt sich also auch hier um einen Versuch, individuelle Züge einer Landschaft entwickelungsgeschichtlich zu erklären.

Der Gargàno und Apulien sind mesozoische Schollen, welche nach Oberflächenformen und innerm Bau vom Apenninenlande durchaus nicht so verschieden sind, wie man lange angenommen hat, nachdem endlich und endgültig die so lange angenommene Gabelung des Apennin in die kalabrische und apulische Halbinsel als nicht vorhanden erwiesen worden war. Im Gegenteil, die im letzten Jahrfünft mit großem Eifer und Erfolg wenigstens im großen durchgeführte geologische Erforschung des so lange unbekannt gebliebenen neapolitanischen Apennin hat klar herausgestellt, daß dort zahlreiche ähnliche mehr oder weniger tafelförmige Kalkschollen vorhanden sind, die sich nur durch geringere Größe, aber bedeutendere Höhe unterscheiden. Solange man nur den benachbarten Tertiär-Apennin und das früher erforschte Dalmatien zum Vergleich heranzog, schienen der Gargàno und Apulien dem letztern näher zu stehen, zumal ja beide auch durch eine inselreiche unterseeische Schwelle auf einer Linie miteinander verbunden sind, in welcher G. Stache die

1) R. Meli: Sopra la natura geologica . . . . . delle paludi pontine. (Estr. Boll. Soc. geol. ital., Bd. XIII.) Rom 1894.

Südküste des ehemaligen adriatischen Festlandes sieht. Man glaubte daher den Gargàno als ein durch Bildung der Adria von Dalmatien losgelöstes, in der Quartärzeit dann durch Hebung mit dem Apenninenlande verbundenes Stück der dalmatinischen Tafel ansehen zu müssen. De Giorgi meinte ein eigenes nur noch in diesen Resten erhaltenes apulisch-garganisches Hebungssystem annehmen zu müssen.

Der Gargàno ist eine apenninisch orientierte Kalkscholle der Jura- und der Kreideformation, welcher nur am Südost- und am Nordrande eocäne Kalkschichten in geringer Ausdehnung auflagern. Er bildet ein halbes Ellipsoid, dessen aus jurassischen Dolomiten gebildete Hebungsachse sich echt apenninisch in der Richtung NW—SO etwa auf der Linie Varano—Mattinata erstreckt. Die Faltung der etwa $^2/_3$ des ganzen Gebiets bildenden Juraschichten ist eine sehr geringe, meist liegen sie wagerecht; die Hippuritenkalke sind am Südrande, der steilen Abbruchsseite, stärker geneigt und fallen namentlich von Mte. S. Angelo ziemlich steil gegen Manfredonia ein. Der Charakter der verkarsteten, an Dolinen reichen und selbst der Karstseen nicht, des rinnenden Wassers ganz entbehrenden gegen NO sanft geneigten Hochfläche ist darin begründet. Auch das schien auf Dalmatien hinzuweisen. Heute wissen wir, daß ähnliche Gebiete im Apennin gar nicht selten sind. E. Cortese und M. Canavari[1]) heben ausdrücklich hervor, daß die Hippuritenkalke des Gargàno solchen der Apenninen durchaus ähnlich sind. Das gleiche behauptet der Petrograph Bucca von den Jurakalken, indem er dieselben speziell mit denen von Giffoni Sette Casali in der Provinz Salerno vergleicht. Ferner hat P. Moderni[2]) auf die Übereinstimmung der Nummulitenformation der Majella, eines jener apenninischen Kalkmassive, mit derjenigen des Gargàno hingewiesen, und de Giorgi[3]), der beste Kenner Apuliens, hebt hervor, daß die weißen, festen Kalke der mittlern Kreide, aus deren nur wenig geneigten, nicht gefalteten Schichten der Alburno, ein andres dieser apenninischen Kalkmassive im Gebirgslande des Cilento, aufgebaut ist, mit den gleichaltrigen der Murgie, also Apuliens, überein-

1) Bull. Comit. geol. d'Italia 1884, Ser. II, Bd. V, S. 295.
2) Bull. Comit. geol. d'Italia 1891, Bd. XII, S. 32.
3) Ebenda Bd. XII, S. 39.

stimmen und die Kalkformation Apuliens im Alburno wiederkehrt. Ebenso hat G. di Stefano die Tatsache betont, daß die Kreide der Murgie keineswegs, wie behauptet worden ist, eine lithologisch und paläontologisch von der Kreide der Apenninen verschiedene Facies besitzt. Dazu haben neuerdings C. Viola und L. Baldacci triassische Schichten an der Punta della Pietre Nere nördlich von Gargàno nachgewiesen, und nach M. Cassetti[1]) stimmt die konkordante Lagerung der urgonischen Kalksteine auf den Dolomiten im Matese, einem andern Kalkmassiv der Apenninen, und im Gargàno überein, ebenso der allmähliche Übergang der einen in die andern, so daß man sie nicht trennen kann. Anderseits vermag A. Tellini[2]) aus seiner Untersuchung der Tremitischen Inseln, bei welcher er auch der Frage der Entstehung der Adria näher tritt, keine zwingenden Gründe für die Annahme beizubringen, daß diese nur einseitige Beziehungen zu Dalmatien haben sollen. Auch ihre Pflanzen- und Tierwelt spricht nicht für solche einseitigen Beziehungen. Eine Landverbindung Gargàno —Apuliens über die Tremiten in der Pliocänzeit, welche M. Neumayr angenommen hatte, glaubte er zurückweisen zu müssen; nur in der Miocänzeit habe eine solche bestanden, aber mit Ausschluß der Tremiten. Daß sich auf dem Gargàno einige dem übrigen Italien fehlende Pflanzen finden, wie Campanula garganica Ten., Inula candida Guss., Vesicaria sinuata Poir., die drüben an der dalmatischen Küste verbreitet sind, kann nicht besonders auffallen bei der räumlichen Nähe, der Verknüpfung durch Luft- und Meeresströmungen und der völligen Übereinstimmung von Klima und Boden, welch letztere im zunächst liegenden Tertiär-Apennin nicht vorhanden war, während die weiter entfernten apenninischen Kalkmassive sich bezüglich des Klimas recht wesentlich unterscheiden. Die vereinzelt in Apulien vorkommende Knopperneiche (Quercus Aegilops L.), die sonst in Italien ganz fehlt, aber das östliche Mittelmeergebiet kennzeichnet, kann wegen der wertvollen Eichelbecher dort eingeführt sein.

Wir glauben uns daher nach dem heutigen Stande der Erforschung dahin aussprechen zu sollen, daß der Gargàno und

1) Bull. Comit. geol. d'Italia 1893, S. 333.
2) Ebenda 1890, Bd. XXI, S. 442.

Apulien Teile des vormiocänen Apennin sind und sich zu demselben ähnlich verhalten wie Malta zu Sizilien oder der von der Faltung des schweizerischen Jura nur noch in geringem Maße ergriffene und daher die etwas öden Hochflächen der Franche Comté bildende Gürtel an der Außenseite desselben. Ein System apenninischer Brüche trennte dann diesen ältern wenig gefalteten Außengürtel vom Apennin, dessen letzten nacheocänen entscheidenden Bewegungen gegenüber sich derselbe als starre Scholle verhielt, ja auf welchen stellenweise die jüngsten Falten geradezu hinaufgeschoben wurden[1]). Auf der Kreuzung von Längs- und Querbrüchen am Rande der oben erwähnten bis ins Quartär hinein vom Golf von Tarent zur Bucht von Vasto führenden Meerenge entwickelte sich dann die verhältnismäßig kurzlebige vulkanische Tätigkeit des Vultur. Die apulische Ebene liegt da, wo sich die beiden nach den Golfen von Tarent und von Kampanien führenden pliocänen bis ins Quartär erhaltenen Meerengen vereinigten. Die Trennung des Gargàno von Apulien reicht also bis in die Pliocänzeit zurück. Im Miocän war Apulien Festland, im Pliocän war dasselbe teilweise untergetaucht, namentlich gegen die Meerenge hin, da dort bei Gioja del Colle noch in einer Höhe von 360 m Pliocänschichten erhalten sind. Ja in 400—500 m Höhe kommen bei Matera noch postpliocäne marine Ablagerungen vor[2]). Daß Apulien an den jüngsten Bewegungen der Apenninen nicht teilgenommen hat, dafür spricht wohl auch die von de Giorgi hervorgehobene und sich auch aus einer von uns veröffentlichten Erdbebenkarte von Italien[3]) sofort ergebende Tatsache, daß dasselbe keinen eigenen Erdbebenherd besitzt, verhältnismäßig selten heimgesucht wird und daß diese dann stets ihren Ausgangspunkt außerhalb, aber viel seltener im Apenninenland als im ionischen Einbruchskessel haben. Wir glaubten daher die ganze eigenartige Stellung Gargàno—Apuliens am besten zu kennzeichnen, indem wir es als adriatisches Apenninenvorland bezeichneten.

Der Werdevorgang des Halbinsellandes Italien ist also ein recht verwickelter. Die Achse desselben scheint sich im allgemeinen nach Osten verschoben zu haben. Der älteste Teil liegt

1) Deecke, 5. Jahresbericht der Geogr. Ges. zu Greifswald 1890—93, S. 96.

2) De Lorenzo a. a. O., S. 89.

3) Länderkunde von Süd-Europa, S. 326.

unter den Wogen des Tyrrhenischen Meeres versenkt, nur noch Trümmer ragen auf. Dieses archäische Italien trägt aber im Süden noch größere Reste des mesozoischen; am Aufbau Mittel-Italiens sind Jura- und Kreidegesteine, an demjenigen Süd-Italiens und Siziliens in unerwartet großer Ausdehnung triassische beteiligt, während in dem entsprechend verschmälerten Nord-Apennin nur noch der vorwiegend aus Flyschgesteinen aufgebaute tertiäre Außengürtel erhalten ist, der aber, von geringen Resten abgesehen, nur in Kalabrien unterbrochen, von Piemont bis zur Westspitze Siziliens reicht und erst durch eine sehr junge Hebung das ganze Apenninenland zu einem orographisch und geologisch zusammenhängenden Gebiet gemacht hat.

2. Zur Hydrographie von Kalabrien.[1])

Die furchtbaren Verheerungen, welche zu Beginn des Frühjahrs 1895 die Flüsse des südlichen Schwarz- und Wasgenwalds angerichtet haben, allen voran die Dreisam in Freiburg, sind wohl in erster Linie auf die für Mitteleuropa in der Tat ganz ungewöhnlich hohen Niederschläge in kurzer Zeit zurückzuführen, deren Wirkung die gerade dort noch ziemlich günstige Waldbedeckung um so weniger aufzuheben vermochte, als im Gebirge gefrorener Boden und schmelzender Schnee hinzukam. Man wird sich aber aus diesem Vorkommnis sofort eine Vorstellung von der furchtbar verheerenden, umgestaltenden Wirkung machen können, welche so bedeutende, in kurzer Zeit fallende Regen in einem Lande erzielen müssen, in welchem sie keine seltene Ausnahme sind, Waldlosigkeit und bewegliche, vorher in langer regenloser Zeit ausgetrocknete und tief aufgerissene Böden vorherrschen. Diese Bedingungen sind mehr oder weniger überall in den Mittelmeerländern, am meisten allerdings im mediterranen Spanien und in Italien, dort wieder im höchsten Maße in Kalabrien erfüllt. Kalabrien ist dasjenige Land, dessen ganzer Charakter, namentlich seine Oberflächengestalt, dessen Rolle in der Geschichte seit griechischer Zeit, dessen Bewohner am meisten im ganzen Mittelmeergebiet durch die Eigenart, welche Bodenbeschaffenheit und

1) Aus allen Weltteilen, Jahrg. XXVII, 1895.

Klima seinen Flüssen verlieh, Entwaldung verschärfte, beeinflußt worden ist. Es dürfte kaum ein Land der Erde von gleicher Ausdehnung geben, dessen Flüsse in solchem Maße jedes Kulturwertes entbehren, ja geradezu neben den Erdbeben und der mit ihnen eng verbundenen Malaria zu den schädlichsten Faktoren der Landesnatur gehören. Keiner von ihnen ist schiffbar, ja, wie mehrfach wiederholte Versuche gezeigt haben, nicht einmal zum Flößen von Holz, schneide man es auch noch so kurz, brauchbar; wenige vermögen gewerbliche Triebkraft oder Wasser zu künstlicher Bewässerung zu liefern, eben weil sie den größten Teil des Jahres wasserarm oder wasserlos sind, alle dagegen erschweren den Verkehr, indem sie entweder das gebirgige Land tief durchschluchtet haben oder in breiten Betten dahinfließen, deren Geröllmassen keine Brücke dulden, bei rascher Aufhöhung des Bettes das angebaute Land der Flußtäler und Küstenebenen überschütten oder versumpfen, die Siedelungen an der Küste zerstören oder durch Fieber unbewohnbar machen.

Sie ziehen nicht etwa wie in Mitteleuropa den Menschen an, der sich dort mit solcher Vorliebe an ihnen niederläßt, daß kaum eine größere Siedelung abseits eines Flusses zu denken ist, nein, sie scheuchen ihn von sich weg, weil sie durch ihre Unbeständigkeit und Geröllführung keine gewerbliche Anlage, überhaupt kein Menschenwerk dulden und meist die Täler durch Malaria verpesten. Weg von den Flüssen auf die Höhen, welche reine Luft und natürlichen Schutz bieten, flüchtet sich der Mensch, nur Quellen bestimmen wohl hie und da den Ort, wo er sich niederläßt, z. T. allerdings in solchem Maße, daß das Gebundensein der sehr zahlreichen albanesischen Kolonien in Kalabrien an Quellen geradezu sprichwörtlich ist.

Alle Flüsse Kalabriens haben sehr bedeutendes Gefälle, da Kalabrien durch und durch Gebirgsland mit, im Vergleich zur geringen Breite der Halbinsel, recht bedeutenden Höhen ist. Höhen von mehr als 2000 m finden sich zwar nur an der Nordgrenze, wo die Jurakalkkette des Mte. Pollino im Dolcedorme mit 2271 m nur 28 km vom Ionischen, 34 km vom Tyrrhenischen Meere gipfelt, aber in der Sila erreicht der Botte Donato auch, nur 34 km vom Tyrrhenischen Meere, im Süden im Aspromonte der Montalto nur 18 km vom Meere, fast volle 2000 m. Durch die geringen Meerfernen und die Abdachung der Halbinsel an-

nähernd gleichmäßig zu beiden Meeren wird zugleich eine Vielzahl lauter kleiner gefällreicher Flüsse bedingt. Der einzige Crati erreicht dadurch, daß er an ein annähernd der Erstreckung der Halbinsel paralleles Bruchsystem gebunden ist, die für Kalabrien auffallende Länge von 93 km und ein Flußgebiet von 2300 qkm.

Diese übereinstimmenden Züge treten bei allen kalabrischen Flüssen bald mehr, bald weniger hervor und fehlen nur kürzeren Strecken ihres Laufes. Dies wird von den petrographischen Verhältnissen bedingt. Diese, im Verein mit der Entwaldung und dem Klima bestimmen auch, ob das rinnende Wasser örtlich das Land rascher oder weniger rasch abträgt. Am raschesten vollzieht sich die Abtragung, am größten ist die Geröllführung der Flüsse, die Aufhöhung und Versumpfung der Täler, die Anschüttung an der Küste im Tertiärland. Kalabrien besteht bekanntlich, wie die nunmehr glücklich durchgeführte geologische Aufnahme namentlich durch den trefflichen E. Cortese mit voller Schärfe zu erfassen erlaubt, aus zwei großen archäischen Inseln, welche erst im Laufe der Quartärzeit durch eine nach Süden hin immer intensiver werdende Hebung an der Landenge von Catanzaro miteinander (wieder) verbunden worden sind: das Sila- und das Serra-Aspromonte-Massiv. Von jeder derselben ist an der tyrrhenischen Seite ein Stück als Halbinsel abgegliedert, die tyrrhenische Küstenkette Mittelkalabriens und die Halbinsel des Kap Vaticano. Wie die Landenge von Catanzaro nur aus jungtertiären und quartären Ablagerungen aufgebaut ist, so sind auch die ehemaligen jene Halbinseln abgliedernden Meerbusen, die wir heute als Crati- und als Mesima-Tal bezeichnen, mit eben solchen gefüllt. Dazu lagert sich an der ionischen Seite der Halbinsel von der Meerenge von Messina bis zum Golf von Tarent ein bald breiterer, bald schmalerer, aber namentlich an der Ostseite der Sila zu einem breiten, niederen Vorlande entwickelter, vorwiegend pliocäner Gürtel an, der aus den Trümmermassen der abgetragenen archäischen Schollen gebildet ist. Nur an der Nordgrenze Kalabriens, an der Nordostseite der Pollinokette bilden vorwiegend eocäne Schichten ein ausgedehntes Tertiärland, das Gebiet des Sinni. Aber ob älteres oder jüngstes Tertiär, gebildet sind diese Schichten überall zum bei weitem größten Teil von Sanden, Konglomeraten, weichen Schiefern, Mergeln und Tonen, zum Teil den echten, so berüchtigten Schuppentonen des Apennin, zum

Teil ihnen ähnlichen Tonen, also lauter leicht zerstörbaren Gesteinen. In diesen Gebieten geht die Abtragung außerordentlich rasch vor sich, Bergschlipfe sind sehr häufig, ganze Hänge setzen sich, durch die lange Trockenheit des Sommers in tiefen Spalten aufgerissen, in die das Wasser der Winterregen eindringt, in Bewegung, die Flüsse werden zu Schlammströmen, welche ungeheuere Massen Feststoffe langsam vorwärts schieben, die zwischen den Tonschichten eingeschalteten dünnen Kalkschichten vermögen keinen Halt zu bieten, sie lösen sich in Kalkbrocken auf, welche über die Tonflächen gesäet den Anblick noch unerfreulicher machen. Selbst Anbau und Wiederbewaldung solcher Gebiete ist schwierig, da die Wurzeln der Pflanzen immer wieder zerrissen werden. Nur mächtigere Decken von (Nummuliten-)Kalkstein oder von festeren Sandsteinen schützen und schaffen in luftigen Höhen sicheren Baugrund für die Siedelungen. Da diese Gesteine aber hier in hohem Grade durchlässig sind, so erodieren die unter ihnen zutage tretenden Quellen die Tone um so kräftiger, so daß diese festen Decken an den Rändern abbrechend sich langsam verkleinern. Breite, flache Täler, in welchen sich die Flüsse für gewöhnlich in zahlreichen dünnen Fäden in bis zu 1 km breitem, gelegentlich sogar noch breiterem, Geröllbette dahinschlängeln, herrschen in diesen Tertiärgebieten vor.

Fiumara, was wir deutsch etwa durch Geröllstrom ausdrücken können, ist die in Kalabrien und Nordost-Sizilien für solche Flüsse gebräuchliche Bezeichnung.

Nicht selten liegt das Flußbett auf längere oder kürzere Strecken ganz trocken, das Wasser ist unter dem Geröll verschwunden, um dann an einem unterirdischen Hindernisse wieder hervorzutreten. In den Küstenebenen verändern dabei die Flüsse ihren Lauf infolge Aufhöhung ihres Bettes beständig, sie überschütten das angebaute kostbare Land mit Geröll, zerstören Ortschaften, Straßen, Eisenbahnen und Brücken und schaffen in den zwischen den Geröllanhäufungen bleibenden Vertiefungen, die sich mit stagnierendem Wasser füllen, die gefährlichsten Malariaherde. Der Bau von Straßen und Eisenbahnen ist daher in Kalabrien sehr schwierig und kostspielig, Unterhaltung und Betrieb verursacht, ganz abgesehen von der Malaria, welche auch noch zu besonderen Aufwendungen für die Beamten zwingt, ununterbrochen große Kosten. Bei der Ungunst der Küsten, die

eigentlich keinen einzigen natürlichen Hafen aufweisen, ist aber das Vorhandensein guter Straßen um so wichtiger. Schon aus strategischen Gründen mußte Italien die tyrrhenische Küstenbahn bauen, so ungeheure Kosten namentlich die zahllosen Fiumaren, die zu überschreiten sind, verursachen: ist die ionische Küstenbahn durch den Ausbruch eines Geröllstroms unterbrochen, so darf man hoffen, daß die tyrrhenische brauchbar ist und umgekehrt.

Wie rasch sich die unteren Täler aufhöhen, erkennt man am Crati, der zwar ein für seine Größe mächtiges Delta in den Golf von Tarent vorschiebt, aber dabei durch die Ebene hin und her irrend noch die Trümmer des alten Sybaris, wie die vorgenommenen Untersuchungen ergeben haben, unter einer 12—15 m mächtigen Geröllschicht vergraben hat. Ein weites Sumpfgebiet ist nicht nur an seiner Mündung, sondern auch dort, wo er den Coscile und wiederum wo dieser den Esaro aufnimmt, entstanden. Der Esaro fließt nicht mehr unter der schönen Steinbrücke hindurch, in welcher ihn die große kalabrische Straße überschreitet, man hat eine Notbrücke über den neuen Lauf bauen müssen. Und ähnlich der Coscile.

So sind diese Tertiärlandschaften Kalabriens dem Verkehr, dem Anbau und der Besiedelung wenig günstig, sie machen einen öden, abschreckenden Eindruck, der durch die vorherrschend bunte Färbung dieser Schichten nicht gemildert wird. Nicht viel besser aber ist es in den Gebieten der einen großen Teil der archäischen Schollen bildenden alten Schiefer.

Grundverschieden verhalten sich die Flüsse in dem festen Gestein des Archäischen, besonders in den in der Sila und der Serra verherrschenden Graniten, wie in den mesozoischen Kalken an der Nordgrenze von Kalabrien. Die Sila ist der Oberflächengestalt nach unserem Harz zu vergleichen, eine steil aus dem sie fast rings umlagernden tertiären Gürtel aufsteigende, großwellige Hochfläche von 1200—1300 m mittlerer Höhe und sanften, runden, sich mit geringer relativer Höhe darüber erhebenden Gipfeln, übermäßig entwaldet, z. T. mit Roggenfeldern bedeckt, die hier, eine für Italien höchst auffallende Erscheinung, den Bewohnern das Brot liefern, noch mehr Weideland und nur im Sommer in weithin verstreuten, den Hirten als Wohnung und zur Käsebereitung dienenden Einzelhäusern bewohnt. Mühsam steigt

man auf die Hochfläche hinauf, wie ja auch die Harzanwohner „auf den Harz gehen" zu sagen pflegen, oben bieten sich keine Schwierigkeiten mehr. Dort fließen die Flüsse, in dem auch hier wasserreichen Granitgebiet von Quellen gespeist, langsam in breiten, flachen Tälern dahin, die sich aber gegen den Rand des Gebirges hin rasch in enge, wilde, nicht selten unzugängliche Erosionsschluchten verwandeln, in welchen sie sich, der Bode unseres Harzes vergleichbar, über übereinander getürmte Granitblöcke schäumend und brausend herabstürzen, um dann im Tertiärland den oben geschilderten Charakter anzunehmen. Ähnlich verhalten sich die Flüsse des Kalkgebiets, von denen der Lao als Muster dienen kann. Derselbe sammelt seine Gewässer in dem pliocänen Seebecken von Rotonda, das er entwässert hat, sein Gebiet besteht aber fast ganz aus festen Triaskalken, in welche er und seine Zuflüsse enge Erosionsschluchten eingeschnitten haben, die das ganze wild zerrissene Gebiet so unwegsam machen, daß hier noch heute die herrlichsten Wälder mächtiger Buchen im Urwaldzustande verharren. Ähnlich hat der nördlich vom Crati mündende Raganello in die Jura- und Kreidekalke der Pollinokette einen 13 km langen, bis 800 m tiefen Cañon eingeschnitten. Nicht selten weisen die Flüsse Kalabriens, während sie in ihrem ganzen Laufe durchaus den Charakter der Fiumaren tragen, auf kurze Strecken, wo sie eben feste Gesteine zu durchnagen hatten, enge Täler auf. Man kann aus den Meßtischblättern förmlich die geologischen oder petrographischen Verhältnisse herauslesen. So hat der Crati auf 6 km zwischen Tarsia und Terranova di Sibari ein Engtal in auftauchende archäische Gesteine eingeschnitten, die nach dem Rückzug des Pliocän- und Quartärgolfes noch lange Zeit einen See aufstauten.

Die Entwaldung eines so gebirgigen Landes, wo also überall geneigte Hänge vorherrschen, mußte die zerstörende Wirkung, welche in Felsarten von geringer Widerstandsfähigkeit plötzlich und in gewaltigen Güssen nach langer, regenloser Zeit einsetzende Regen hervorbringen mußten, noch außerordentlich steigern. Diese Entwaldung vollzog sich auch hier ursprünglich wohl in sozusagen normaler Weise, um den Anforderungen der sich verdichtenden Bevölkerung zu genügen. Sie steigerte sich aber im ganzen Mittelalter und bis ins 19. Jahrhundert dadurch, daß durch die Unsicherheit der Küsten, die unablässig Überfälle von Seeräubern

erlitten, die Bevölkerung, die in der besten Zeit Groß-Griechenlands dichtgedrängt gerade an den Küsten gesessen hatte, ins Innere und auf die Berge zurückgedrängt wurde, und dann die infolge der damit zusammenhängenden Verwahrlosung der Wasserläufe gerade im Küstengebiet am furchtbarsten einsetzende Malaria noch weiter in gleichem Sinne wirkte. Es wurden nun, ähnlich wie vielfach im türkischen Reiche infolge der Bedrückung der Christen, die Gebirge immer mehr besiedelt, immer mehr angebaut und dafür entwaldet. Es schreitet die Entwaldung aber noch heute, nicht zum Ruhme des jungen Königreichs, in verhängnisvoller Weise fort. Cortese, dieser beste Kenner Kalabriens unter allen jetzt Lebenden, berichtet, daß noch heute in der Sila die Wälder niedergebrannt werden, unter den Augen der Forstbeamten, um Acker- oder Weideland zu gewinnen, und auf ganzen Flächen, wie heute kaum noch im Waldlande Brasiliens, das zur Besiedelung kommt, noch so und so lange die angebrannten Stümpfe gen Himmel ragen oder die Stämme umherliegen, so daß das Land als Wald verloren, als Ackerland aber nicht gewonnen ist. Auch die Pechgewinnung wird in so barbarischer Weise betrieben, daß die Wälder daran zugrunde gehen. Unheilvoll hat in dieser Hinsicht auch der Eisenbahnbau gewirkt, indem der Bedarf an Schwellen und sonstigem Holz wie die Möglichkeit auch anderweitigen Absatzes die Waldverwüstung in Gegenden trug, in denen bisher die Wertlosigkeit des Holzes der beste Schutz des Waldes, gewesen war. Die Folgen haben sich rasch und furchtbar bemerklich gemacht, am meisten an den Eisenbahnen selbst. Die Abtragung der Berge, die Verwüstung der angebauten Hänge, der Täler und Küstenebenen, die Aufhäufung von Schutt und Geröll durch die Flüsse ist heute ärger als jemals in ganz Kalabrien.

So zunächst im tyrrhenischen Mittelkalabrien, im Gebiete der fauligen archäischen Schiefer, aus denen vorwiegend die Küstenkette aufgebaut ist. Die Wasserscheide nähert sich dort, trotzdem sie nur an wenigen Punkten unter 1000 m herabsinkt, streckenweise dem Tyrrhenischen Meere auf 4 km. Die zahllosen kleinen Sturzbäche sind daher alle eifrige geologische Arbeiter, die das Gebirge abtragen und Schuttkegel an der Küste anhäufen, so daß man vielfach keinen anderen Ausweg gefunden hat, als die Flüsse und Bäche in stark geneigten Betten und

über Brücken über die Eisenbahn hinweg ihre Geröllmassen ins Meer schütten zu machen. Am schlimmsten war es bei Fiumefreddo und Longobardi, die jahrelang in der größten Gefahr schwebten. Dort brechen zahlreiche Quellen am Fuße der mehr als 300 m hohen Triaskalkpyramide des Monte Cocuzzo (1542 m) hervor, die den einen einförmigen Rücken bildenden Schiefern weithin sichtbar aufgesetzt bzw. als Denudationsrest erhalten ist. Infolge der Entwaldung hatten dieselben unglaublich rasch immer tiefere Täler ausgegraben und in wenigen Jahren 40 m hohe Schuttkegel an der Küste angehäuft. Es gelang indessen in kurzer Zeit durch Wiederbewaldung namentlich mit der rasch wachsenden kalabrischen Bergerle (Alnus cordifolia) die Gefahr zu beschwören.

Noch lehrreicher sind die Verhältnisse an dem durch eine Bruchlinie gebildeten Steilabsturze des Silamassivs gegen die kalabrische Landenge von Kap Suvero über Sambiase bis Nicastro. Dort haben die kleinen Flüsse und Bäche in einer früheren Zeit höherer Kultur, welche die Wälder des dahinter gelegenen Gebirges verzehrt hatte, große Schuttkegel aufgehäuft, welche heute herrliche Haine alter Ölbäume und Weinpflanzungen tragen. Beim Rückgang der Kultur hatte sich das Gebirge von selbst wieder mit Wald bedeckt, die Geröllführung der Flüsse hatte sich so vermindert, daß dieselben vielmehr in die Schuttkegel tiefe Schluchten eingerissen hatten, etwa wie die Ötztaler Ache in den das Ötztal vom Inntal absperrenden Diluvialwall. Als in neuester Zeit die Waldverwüstung wieder begann, erwachte auch die Wut der Gießbäche von neuem. Die Fiumara von Sambiase hat nicht nur die Schlucht ausgefüllt, sondern mit ihrem an der Basis 3 km breiten Schuttkegel die Olivenbäume und Weinpflanzungen zu überschütten angefangen und bedrohte selbst die vorher hoch über dem Becken des Flusses gelegenen warmen Bäder von Sambiase, die nur durch Schutzbauten erhalten wurden. Ebenso die Fiumara Piazzi, die bei Nicastro aus dem Gebirge tritt. Dieselbe führte wieder Blöcke bis zu 6 cbm Inhalt aus dem Gebirge herab, türmte einen 5 km langen und an der Basis 2 km breiten Schuttkegel auf und zerstörte die Vorstadt Terravecchia von Nicastro, indem sie die Häuser teils wegriß, teils bis zum ersten Stockwerk begrub. Durch kostspielige Eindämmung, noch mehr aber durch Wiederbewaldung des Gebirges ist es auch hier ge-

lungen, die Gießbäche zu zähmen. Schon heute wälzen dieselben nur noch wenig Geröll, sie schieben ihre Schuttkegel nicht allein nicht mehr vor, sondern haben bereits wieder begonnen, ihre Betten in dieselben einzuschneiden.

Aber gehen wir weiter nach Süden, so hat die Fiumara Molaro, die ganz nahe östlich vom Kap dell' Armi mündet, ein verhältnismäßig kleiner Wasserriß, der nur etwa 8 km ins Innere gegen den Aspromonte hinauf reicht, dessen Gebiet aber ganz dem Tertiär und den archäischen Schiefern angehört, an der Küste in der Regione Saline einen so ungeheuren Schuttkegel aufgehäuft, daß derselbe eine Kirche und viele Häuser vergraben, ja ganze Hügel miocäner Tone und Kalke bedeckt hat. Schon bedroht sie die dicht am Meeresufer entlang geführte Eisenbahn. Schon mancher von den Agrumenhainen, die hier bei Reggio in paradiesischem Gürtel den Fuß des den größeren Teil des Jahres schneebedeckten, befruchtende Wasser herabsendenden Aspromonte umsäumen, ist der Wut der Gießbäche zum Opfer gefallen. Kostspielige Mauern vermögen auf die Dauer nicht zu schützen, nur die Wiederbewaldung der abschreckend öden, wildzerrissenen Landschaft, die sich unmittelbar hinter und über dieser Huerta ausdehnt, wird dies vermögen.

Besondere Beachtung verdient bei der gerade bei Reggio greifbaren gewaltigen Geröllanschüttung an der Küste die durch Cortese hervorgehobene Erscheinung, daß dort die Küste nicht allein nicht vorrückt, sondern vom Meere abgetragen wird, jedenfalls zurückweicht. Dort, wo heute der Landeplatz von Reggio ist, lag vor kurzem noch eine Küstenbefestigung, und das an der Südwestecke von Reggio gelegene Forte a mare, um welches man noch 1848 ringsherum gehen konnte, ist heute zur Hälfte zerstört, die Mauern sinken ins Meer. Das Mitte der achtziger Jahre erbaute Schlachthaus ist bereits vom Meere zum Teil zerstört, das schon seine Fundamente angreift. Auch die Eisenbahn ist bedroht. Cortese will diese Erscheinung auf ein Sinken des Landes zurückführen. Vielleicht ergeben sorgsame Beobachtungen, daß es sich nur um örtliches Gleiten der angelagerten Geröllmassen handelt, was in einem so oft von Erdbeben erschütterten Gebiet und bei der Steilheit der unterseeischen Böschung — kaum 3000 m vom Strande von Reggio lotet man 600 m — nicht auffallen kann. Auch die Veränderungen, welche Cortese, der

für die ganze tyrrhenische Küste Kalabriens eine noch vor sich gehende Hebung glaubt erweisen zu können, an der Farospitze Siziliens feststellt, möchte ich nur aus der bald an-, bald abspülenden Tätigkeit des Meeres erklären. Ich habe früher ein Anwachsen der Farospitze unter dem Einflusse der Strömungen festzustellen gesucht und namentlich nach messinesischen Gewährsmännern auf die Tatsache hingewiesen, daß mehrfach der Leuchtturm weiter vorgerückt werde. Cortese erklärt, ohne aber einen Beweis dafür zu bringen, die zwei niedrigen alten Rundtürme, von denen der eine südlich, der andere westlich vom heutigen Leuchtturme steht, seien zu Telegraphen- und Signalzwecken bestimmt gewesen. Jedenfalls ist aber nicht daran zu zweifeln, daß nach Corteses bis 1880 zurückreichenden fast jährlichen Beobachtungen — die meinigen fallen Mitte der siebenziger Jahre — hier das Land heute im Zurückweichen begriffen ist.

Wir sehen somit, daß, abgesehen von sehr kurzen Strecken jedes Strandes, jeder jungen Anlagerung entbehrender Steilküste, die sich aber, höchst bedeutungsvoll, nur an der tyrrhenischen Seite der Halbinsel finden, die Flüsse Kalabriens seit der Pliocänzeit schon, rascher, energischer aber aus den angeführten Gründen, in geschichtlicher Zeit, namentlich im Mittelalter und in der Neuzeit dem Inneren des Landes entnommene Geröllmassen an der Küste, die wir also mit Philippson eine thalassogene Schwemmlandküste nennen würden, ablagern, wo sie die (Strömung und) Brandung zum Teil weiter schiebt. Dadurch wurden die Küstenlandschaften verwüstet und verseucht, die Küste dem Verkehr immer ungünstiger gestaltet, die Seeräuber halfen nur noch alles Leben ins Innere zurückdrängen. Kalabrien war dadurch ein verschlossenes Land geworden, es ist dies auch noch heute, obwohl die Sicherheit und die Eisenbahn die Bewohner von den Bergen herab an die Küste zieht. Es wird die Arbeit vieler Geschlechter und ungeheure Kosten erfordern, um diese Ungunst der Natur durch Wiederbewaldung, Regelung der Wasserläufe und Schaffung von Häfen mit Erfolg zu bekämpfen.

IV. Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel.[1]

1. Geschichtlicher Überblick.

Die Iberische Halbinsel gehört nächst der südosteuropäischen zu denjenigen Länderindividuen zweiter Ordnung des Erdteils Europa, deren geographische Erforschung und wissenschaftliche Darstellung nur in sehr geringem Maße den Anforderungen und dem heutigen Standpunkt unserer Wissenschaft entspricht. Die Grundlage jeder wissenschaftlichen Landeskunde, die Bodenplastik, ist uns dort nur in rohen Umrissen bekannt, denn die topographische Aufnahme, so treffliche Karten sie in Spanien liefert, umfaßt erst einen sehr kleinen Teil des Hochlandes von Neu-Kastilien und auch noch nicht ganz Portugal, hat aber schon den Beweis erbracht, daß mit dem Fortschreiten der Aufnahmen unsre Vorstellungen über die Oberflächenformen der Halbinsel nicht nur in den feinern Modellierungen wesentliche Berichtigungen erfahren werden[2]). Die geologische Durchforschung, die allein das Verständnis der Oberflächenformen, eine wissenschaftliche Erfassung und Gruppierung derselben ermöglicht, ist zwar so ziemlich für die ganze Halbinsel durchgeführt, und ihre Ergebnisse liegen sogar in einer die ganze Halbinsel darstellenden geologischen Karte in dem großen Maßstab von 1 : 400 000 veranschaulicht vor[3]), aber bei näherer Prüfung zeigt sich, wie jeder

1) Zuerst erschienen in Peterm. Mitt. 1894 mit einem Profil und einer bodenplastischen Kartenskizze.

2) Vgl. Vogel in Peterm. Mitteil. 1888, S. 300.

3) Mapa geológico de España, que per orden del ministerio de fomento ha formado y publica la Comision de ingenieros de minas, creada en 28. de marzo de 1873 bajo la dirección del inspector general Sr. Don Manuel Fer-

Kundige bei dem Gegensatz zwischen der Größe der Aufgabe und der zu ihrer Lösung zur Verfügung stehenden Zeit, Kräften und Mitteln von vornherein erwarten wird, daß es sich, so große Anerkennung das Geleistete auch verdient, doch um kaum mehr als um eine geologische Rekognoszierung handelt. Namentlich der Tektonik, auf welche es für das Verständnis der Bodenplastik zunächst ankommt, haben begreiflicherweise als dem schwierigsten, langjährig geschulte Kräfte erfordernden Teile der Aufnahme nur einzelne Forscher, überwiegend Fremde, in erwünschter Weise Aufmerksamkeit geschenkt. Ein ganzes wichtiges Gebirge, das von uns sogenannte Katalonische Bruchgebirge, bezeichnet hinsichtlich seiner Tektonik und seiner Stellung in der geologischen Literatur eine absolute Lücke. Immerhin ist aber die Einzelforschung so weit gediehen, daß man den Versuch wagen kann, die Einzelerscheinungen auf wissenschaftlicher Grundlage zu Gruppen und Systemen zu ordnen und überhaupt ein naturwahreres Bild der Oberflächenformen der Halbinsel zu entwerfen. Vor allem gilt es dabei, die bisher gebrauchten Namen auf ihre Bedeutung und Berechtigung zu prüfen und die darin teilweise herrschende Verwirrung zu klären[1]).

Wenn wir unsern eignen Versuch aus frühern geschichtlich entwickeln wollen, so ist darauf hinzuweisen, daß schon Albrecht v. Roon[2]) 1838 ein klares, später wieder vielfach verdunkeltes Bild der Oberflächenformen in großen Zügen entworfen hat, frei-

---

nandez de Castro. Madrid 1889. Es sind zwei Ausgaben, eine in 16 Bl. und eine in 64 Bl., dazu eine Übersichtskarte in 1 : 1 500 000 erschienen. Außerdem stehen in den Memorias und dem Boletin de la Comision del Mapa geológico de España geologische Karten aller spanischen Provinzen bis auf Lérida und Léon, auch meist in 1 : 400 000 zur Verfügung.

1) Der Verfasser hat einen solchen Versuch bereits gemacht in seiner Länderkunde von Südeuropa in „Unser Wissen von der Erde", herausgegeb. von A. Kirchhoff, Bd. III, Abteil. 2, S. 557 ff. Hier handelt es sich um eine Weiterführung und wissenschaftliche Begründung des dort Gegebenen, zu welcher letztern dort kein Raum war. Auch lag dem Verfasser daran, seinen Versuch in einer der ganzen wissenschaftlichen Welt zugänglichen Zeitschrift einer Prüfung zu unterbreiten und so hoffentlich durch Hinweis auf die Lücken und verschiedene einer Klärung noch recht bedürftige Fragen einem weitern Ausbau entgegenzuführen.

2) Grundzüge der Erd-, Völker- und Staatenkunde, 2. Abteil., 2. Aufl., S. 666 ff. Berlin 1838, und: Die Iberische Halbinsel. Eine Monographie aus dem Gesichtspunkte des Militärs. Berlin 1839.

lich, dem damaligen Stande der Wissenschaft und der Forschung entsprechend, ohne wissenschaftliche Begründung. Er unterscheidet rein orographisch das Tafelland, welches aus drei übereinander aufsteigenden und sich nach O hebenden Stufenlandschaften, dem Andalusischen Tieflande, dem Neu- und dem Altkastilischen Plateau, besteht und an welches sich als halbinselartige Gebirgszungen die Pyrenäen und das Oberandalusische Gebirgsland angliedern. Er spricht schon von einem erhöhten Ostrande des Tafellandes, der durchaus keine wallartige Gebirgskette bilde und mit Unrecht in Kompendien und auf Karten als Iberische Gebirgskette gezeichnet werde. Er setzt denselben in enge Beziehungen zum kastilischen Scheidegebirge. Die Pyrenäen „gehören ganz wesentlich dem Iberischen Hochlande an". K. Ritter[1]), in so hohem Maße er sich auch da als Meister plastischer Schilderung bewährt, zeigt keinen wesentlichen Fortschritt gegen v. Roon. In noch höherm Grade auf Selbstsehen beruht Moriz Willkomms[2]) orographische Einteilung der Halbinsel, die sich auch die Systematiker, namentlich die deutschen, mit Vorliebe angeeignet haben, wie Willkomm seinerseits selbstverständlich von den einheimischen Systematikern beeinflußt worden ist. Auch bei ihm fehlt aus den gleichen Gründen wie bei v. Roon die wissenschaftliche Begründung. Willkomm spricht bereits vom zentralen Tafelland und von peripherischen Stücken; mit dem Tafellande stehen orographisch in Verbindung die Pyrenäische und die Bätische Bergterrasse. Jene hat ehemals an ihrem jetzt freien Ende mit dem nordöstlichen Teile des Tafellandes, diese mit dem Hochlande Nordafrikas zusammengehangen. Willkomm hat weiter schon erkannt, daß das zentrale Tafelland sich in mehreren stufenartigen Absätzen zu dem Binnenbecken von Aragonien und zur Küstenebene um den Golf von Valencia senkt. Freilich nimmt er das Gleiche auch gegen Süden an, wie auch K. Ritter von einem die ganze Halbinsel zwischen 38 und 39° N. Br. von O nach W durchsetzenden Gesamtzuge spricht. Er unterscheidet dementsprechend sechs voneinander fast unabhängige Gebirgssysteme: das Pyrenäische, das Iberische oder das östliche Randgebirge des

1) Europa. Vorlesungen, herausgegeb. von H. A. Daniel, S. 321 ff. Berlin 1863.

2) Das Pyrenäische Halbinselland (Wappaeus, Handbuch der Geographie und Statistik, Bd. III, Abteil. 2, 7. Aufl. Leipzig 1862—71).

Tafellandes, das zentrale System oder das Kastilianisch-Leonesische Scheidegebirge, das Gebirgssystem von Estremadura, das Marianische System oder das südliche Randgebirge des Tafellandes, das Bätische System. E. Reclus[1]) zeigt Willkomm gegenüber keinen wesentlichen Fortschritt, in Einzelheiten sogar einen Rückschritt. Er unterscheidet das zentrale Tafelland, das aus zwei durch einen Wall, für welchen er keinen zusammenfassenden Namen hat, da er die Bezeichnungen Karpeto-Vetonisches System und Sra. de Guadarrama gleichsetzt, voneinander getrennten Stufen, tertiären Seebecken, besteht. Es wird im Norden von den Kantabrischen Pyrenäen begrenzt; dem erhöhten Ostrande, wie den Gebirgen Andalusiens gibt er keinen zusammenfassenden Namen. Die Ketten, in welchen die Quellen des Guadiana, Segura und Guadalimar liegen, bilden nach ihm den Beginn der Sra. Morena, die an einer andern Stelle als erhabener Rand des Tafellandes von Kastilien bezeichnet wird. Die einheimische rein geographische Forschung — wir sehen hier von den zum großen Teil ausgezeichneten geodätischen und topographischen wie von den geologischen Arbeiten ab — ist der Entwicklung unsrer Wissenschaft in andern Ländern leider so wenig gefolgt, daß sie das wissenschaftliche Verständnis des eigenen Landes nur wenig zu fördern vermocht hat. Von zwei allein in Betracht kommenden Werken entspricht das eine, welches den hochverdienten Geologen Fed. de Botella y de Hornos zum Verfasser hat, leider nicht den Erwartungen, welche der Titel hervorruft[2]). Botella unterscheidet vier Gebirgssysteme: 1. das nördliche, die Asturisch (oder auch Kantabrisch)-Pyrenäische Kette, 2. das zentrale, 3. das östliche und 4. das südliche. Das zentrale System besteht 1. aus der Cordillera Lusitano-Arevaca (unser Hauptscheidegebirge), 2. den Montes Carpetanos oder dem Lusitano-Karpetanischen Scheidegebirge (Berge von Toledo), von Kap Espichel bis Cerro de S. Felipe, wo es mit der Idúbeda verwächst, sich aber in der Ilergetanischen Kette (unser Katalonisches Bruchgebirge) fortsetzt, und 3. der Sierra Marianica (Sra. Morena),

1) Nouvelle Géographie Universelle I, S. 666 ff. Paris 1876.

2) España. Geográfia morfológica y etiológica. Observaciones acerca de la constitución orográfica de la peninsula y leyes de dirección de sus sierras, cordilleras, costas y rios principales. Gr.-8°, 129 S., mit 3 Karten. Madrid 1886.

auch Marianisch-Kontestanisch-Balearische Scheidekette genannt. Das östliche System besteht aus der Idúbeda-Kette, der Wasserscheide zwischen dem Ebro, Mijares, Guadalaviar und Jucar auf der einen, Duero, Tajo, Guadiana auf der andern Seite, das südliche aus der Bätischen Kordillere. Die Ilergetanische Kette wird an andrer Stelle als eine Abzweigung der Pyrenäen bezeichnet.

Eine sozusagen amtliche Darstellung der Orographie der Halbinsel bietet ein umfangreiches, mehr einem Staatshandbuch ähnelndes Werk, welches unter der Leitung des berühmten Geodäten General Ibañez veröffentlicht worden ist[1]). Es werden „in Übereinstimmung mit den meisten Geographen" sechs Gebirgssysteme unterschieden: 1. das nördliche, welches die Pyrenäen und die sogenannte Kantabrische Kordillere umfaßt; 2. das Iberische System, gebildet von den Massiven, welche den Ebro auf der rechten Seite begleiten und sich bis Kap Gata fortsetzen; 3. das zentrale, gewöhnlich Karpeto-Vetonische oder Karpetanische Kette genannt, — ein Name, der aber außer Gebrauch gesetzt werden müsse, weil sich nur ein Teil des südöstlichen Abhanges im Gebiete des alten Karpetanien befinde; 4. das System der Berge von Toledo, die sogenannte Oretanische Kette, — ein Name, der ebenfalls wenig passend sei; 5. das Bätische System oder die Marianische Kette, vorzugsweise von der Sra. Morena gebildet; 6. das Penibätische System, die Sra. Nevada und die zugehörigen Ketten. Weiterhin wird eine Menge von Namen und wertvollen Höhenzahlen gegeben, aber kein Versuch gemacht, ein Bild der Gebirge zu geben, sie wissenschaftlich zu begrenzen u. dgl. Die Ebenen finden sehr wenig Berücksichtigung.

Zu den einheimischen Versuchen einer orographischen Systematik haben wir wohl auch denjenigen zu rechnen, welchen der hochverdiente englische, aber in Spanien eingebürgerte Geolog J. Macpherson gemacht hat[2]). Er unterscheidet sechs große Gebirgsgruppen, von denen fünf annähernd ostwestlich streichen: die Pyrenäisch-Kantabrische Kordillere, die Karpeto-Vetonica, die Oretana oder Oreto-Herminiana, die Marianica, die Betica. Die

1) Reseña geográfica y estadística de España por la dirección general del Instituto geográfico y estadístico. 4°, 251 u. 1116 S., mit einer Karte der Halbinsel in 1 : 1 500 000. Bes. S. 58 ff. Madrid 1888.

2) Bosquejo Geológico de la provincia de Cádiz, S. 13 ff. Cadiz 1872.

sechste, die Keltiberische, streicht in NW—SO aus der Provinz Santander bis Valencia. Hervorhebung von Einzelheiten auf später versparend, möchten wir hier nur noch darauf verweisen, daß Macpherson weiterhin (S. 25) von einem O 28° N streichenden Bätischen und einem O—W streichenden Penibätischen System spricht. Er schließt sich aber hierin wohl Botella[1]) an.

Werfen wir einen Blick auf diese geschichtlichen Betrachtungen zurück, so sehen wir, daß eine große Verwirrung in der Namengebung, keine Übereinstimmung in der Abgrenzung der Systeme und Gruppen herrscht, kein Versuch gemacht wird, die Oberflächenformen zum innern Bau in Beziehungen zu setzen. Daß es sich in den Pyrenäen und den Andalusischen Gebirgen um gefaltete und daher vielfach parallele Ketten handelt, daß das orographische Streichen ganzer Höhenzüge vielfach, wie z. B. in der Sierra Morena, zum Streichen ihrer einzelnen Ketten im Gegensatz steht, die Form der Hochfläche, die immer wiederkehrt, von Tafellagerung der Schichten bedingt wird, alle derartigen Betrachtungen sind der Literatur über die Orographie der Iberischen Halbinsel bis jetzt fast durchaus fremd geblieben. Es ist also wohl nicht zuviel gesagt: dieselbe entbehrt bisher einer wissenschaftlichen Grundlage. Den ersten Anfängen einer solchen begegnet man da, wo man sie billigerweise nicht zuerst erwarten sollte, in einem Lehrbuche, dem von Guthe-Wagner, das somit auch da den Charakter eines wahrhaft wissenschaftlichen Werkes wahrt. Es gilt uns also, einen ersten Versuch zu wagen, die reiche geologische Literatur für die wichtigste geographische Aufgabe, Klarlegung der Orographie, auszubeuten.

2. Die Iberische Scholle.

Die Iberische Halbinsel gehört zu denjenigen Ländern, deren Oberflächenformen in ungewöhnlichem Maße von ihrem innern Bau, namentlich von der Tektonik, abhängig sind. Sie besteht aus einer sehr alten schicksalsreichen Scholle der festen Erdrinde, an welche später zwei fremdartige jüngere Gebilde, das Andalusische und das Pyrenäische Faltenland, angegliedert worden

1) Descripción geológico-minera de las provincias de Murcia y Albacete, S. 2 Madrid 1868.

sind. Da jene heute in ungeheurer Ausdehnung eine Decke jüngerer tafellagernder Schichten trägt und auch wo diese fehlen als Abrasionsfläche weite Ebenen oder eine flachwellige Oberfläche zeigt, ähnlich dem Rheinischen Schiefergebirge, so sind damit alles beherrschende Gegensätze zwischen diesem Iberischen Tafellande, wie wir es wohl am besten nennen, und den jüngern, halbinselartig angegliederten Faltenländern gegeben[1]).

a) Allgemeiner Überblick.

Die alte Iberische Scholle ist in großer Ausdehnung aus archäischen Gesteinen, Gneisen, kristallinischen Schiefern und alten Graniten aufgebaut, welche letztere, namentlich im Nordwesten, eine Fläche von mehr als 50 000 qkm bilden. Sie sind teils älter, teils etwas jünger als die ältesten die archäischen Gebilde überlagernden paläozoischen Schichten, die auch ihrerseits vom Cambrium bis zum Carbon in hohem Maße an dem Aufbau der Scholle teilnehmen. Eine durch tangentialen Schub hervorgerufene Faltung schuf zu Ende des paläozoischen Zeitalters aus diesem Material hier ein gewaltiges Gebirge von alpinen Formen, dessen namentlich am heutigen Nord- und Südrande gut nachgewiesene Faltenzüge einen großen, vom rechten Ufer des Guadalquivir nach Nordwesten gegen die Mündung des Douro, von dort mehr nordwärts verlaufenden und im östlichen Galicien und in Asturien immer mehr nach Nordosten und Osten umbiegenden Bogen bildeten[2]). Der konvexe Scheitel des Bogens liegt also im südlichen Galicien. Im innern Nord-Portugal und in den umgebenden Landschaften, die zugleich die geologisch noch am wenigsten erforschten sind, scheint die Streichrichtung der Falten durch die ausgedehnten Granitdurchbrüche beeinflußt bzw. verwischt zu sein. Um so schärfer, namentlich auch oro-

1) Bezüglich der Gegensätze der Rand- und der inneren Landschaften verweisen wir auf unsre Darstellung in Bd. I der Mittelmeerbilder, S. 245 ff.

2) Wir folgen hier selbstverständlich den scharfsinnigen Darlegungen von Ed. Sueß, „Antlitz der Erde", namentlich Bd. II, S. 144 ff., verwerten aber davon, wie von der sonstigen geologischen Literatur, nur das geographisch Wertvolle. Die Urquellen sind besonders Macphersons noch zu nennende Arbeiten und Barrois' „Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice". (Mémoires de la Soc. géol. du Nord II, Lille 1882, S. 603.)

graphisch, ausgeprägt ist sie aber am Süd- und am Nordrande, wo das alte Gebirge heute an scharfen, weithin geradlinig verlaufenden, annähernd parallelen Bruchlinien endigt, dem Galicisch-Asturischen und dem Guadalquivir-Bruch. Es laufen so die alten Falten und die Schichten in steiler Aufrichtung im Süden gegen die Guadalquivirbucht aus, im Norden gegen den Ozean. Da auch die Westseite durch Steilabbrüche zum Ozean gebildet wird und wir an der Ostseite ein großes System von Staffelbrüchen kennen lernen werden, so erscheint also dieser älteste Teil der Halbinsel der Anlage nach als ein gewaltiger Horst.

Seit der Carbonzeit, also seit einem ungeheuren Zeitraume, dauert die Abtragung dieses Iberischen Alpengebirges teils durch Abrasion seitens der Brandungswogen des übergreifenden Meeres im mesozoischen Zeitalter, teils durch die zerstörenden Kräfte des Luftkreises seit Ende desselben an, und auch die großen Bruchlinien, die dasselbe zerstückt und der Halbinsel ihre eckige Grundform gegeben haben, sind sehr alt.[1]) Es ist daher nur noch der Sockel desselben stehen geblieben, vielfach, wie im südwestlichen Portugal, dem Campo de Ourique (gefaltete Carbonschichten) und dem Campo de Beja (Gneis und Granit), zur völligen Ebene oder zu großwelligem Hügellande abgeschliffen, häufiger aber die ursprünglichen Faltenzüge ähnlich unserm Taunus — die Oberflächenformen des ganzen südwestlichen Viertels der Iberischen Scholle erinnern immer und immer wieder, wenigstens abseits der Granitdurchbrüche, an das Rheinische Schiefergebirge — noch in flachen Höhenrücken bewahrend. Diese streichen vom Guadalquivirbruche, welchem der einzige Tieflandsstrom der Halbinsel fast in seiner ganzen Länge, vom hohen Andalusischen Faltungssystem und der Stoßkraft seiner linken Zuflüsse an den südlichen Steilrand der Scholle gedrängt, folgt, bis zum Hauptscheidegebirge fast durchaus in NW-Richtung, also senkrecht zum Streichen des jungen Andalusischen Faltensystems,

1) Über diese meist in annähernd SO—NW- u. SW—NO-Richtung verlaufenden und die durch die Faltenbildung bedingten Formen vielfach verwischenden Verwerfungen verbreitet sich Macpherson namentlich in seiner „Relación entre la forma de las costas de la Península Ibérica, sus principales lineas de fractura y el fondo de sus mares“ (Rev. gen. de Marina, Tl. XIX 1886, S. 576 ff.).

südlich von der Guadalquivirbucht[1]). Selbst die großen gürtelförmigen Granitdurchbrüche, die hier häufig zu einförmigen Hochflächen abgeschliffen sind (Los Pedroches), haben diese Richtung. Der längste derselben erstreckt sich fast ohne Unterbrechung von Andujar und Montoro am Guadalquivir bis jenseits Alcantara am Tajo bei einer mittleren Breite von 15 km auf 330 km. Am schärfsten ausgeprägt sind diese parallelen Höhenzüge, meist Sätteln silurischer Quarzite entsprechend, im Gebiet von Alcudia. Einen derselben, die Sierra de Pela, durchschneidet der Guadiana in einem Engtale unterhalb Casas de San Pedro, einen zweiten im Puerto Peña etwas oberhalb, einen dritten unter auffälliger Kniebildung unterhalb Ahijón in dem berühmten Portillo de Cijarra. Ähnliche Durchbrüche hat auch der Tajo gebildet, der ja davon seinen Namen hat, und der ganze Charakter der Täler beider Hochlandsströme, ihr geringer Kulturwert, beruht eben darauf, daß sie auf ihrem Wege aus dem Miocänbecken von Neu-Kastilien zum Meere eine große Zahl dieser silurischen und cambrischen Falten und die Granit- und Gneismassen mehr oder weniger senkrecht durchbrechen. Zwischen Guadiana und Tajo bestehen die Montes de Toledo, die ja schon in die topographische Aufnahme inbegriffen sind, die Sierra de Altamira, die Sierra de Guadalupe, de S. Pedro, S. Mamede u. a. m., aus solchen silurischen und cambrischen, meist steil aufgerichteten, aber fast bis zum Sockel abgetragenen, dicht gedrängten, nordwestlich streichenden Falten, deren einer der Tajo weithin folgt, bis er an der Mündung des Tietar durchbricht. Jenseits setzt sich dieser Sattel, wenn auch mehr und mehr nach W abgelenkt, bis an den Südfuß des Hauptscheidegebirges bei Penamacor in Portugal fort. Im Hauptscheidegebirge selbst sind hier die Sierra de Gata und de Francia, deren Kämme in der dasselbe kennzeichnenden NO—SW-Richtung streichen, aufgebaut aus WNW—OSO streichenden silurischen und cambrischen Schichten[2]). Die gleiche Richtung haben die unmittelbar benachbarten silurischen Höhenzüge der Provinz Salamanca und noch im westlichen Leon die Sierra de la Culebra und de Peña Negra.

---

1) Diese auch bodenplastisch wichtigen Gegensätze hat namentlich Macpherson in seinem „Estudio geológico y petrográfico del norte de la provincia de Sevilla" (Bol. Com. Mapa geol. de Esp., Bd. VI, 1879 S. 97 ff.) klargelegt. 2) Macpherson, „Relación", S. 670.

Nur im äußersten Südwesten, in der Provinz Huelva und in Süd-Portugal, geht die Nordwestrichtung der alten Faltenzüge, die hier überwiegend dem Carbon angehören, mehr und mehr in eine westliche über, und der gleichen Richtung fügen sich die besonders in Huelva häufigen Durchbrüche von Graniten, Diabasen und Porphyren. Dem entsprechend herrschen hier ostwestlich verlaufende Höhenzüge vor, wie in der Sierra de Aracena, der Sierra de Caldeira u. a. Doch ist die Zerstückung durch Bruchlinien hier eine so große, daß häufiger unregelmäßige Berglandschaften, wie das Andevalo von Huelva, entstehen.

Die Höhe, mit welcher sich in dem ganzen betrachteten Gebiete diese ihre Erhaltung fast ausnahmslos der größern Widerstandsfähigkeit der sie bildenden Gesteine verdankenden Höhenzüge über die Umgebung erheben, ist überall eine sehr geringe, wie dies namentlich die Höhenschichtenkarte Fr. de Botellas selbst für die Berge von Toledo erkennen läßt [1]). Dazu kommt, daß nicht nur vielfach, wo eben keine größern Härteunterschiede vorhanden waren, das alte Gebirge geradezu zu Hochebenen abgeschliffen ist, wie in Süd-Portugal, den Pedroches, La Serena, dem Campo de Calatrava, dem Sayago und andern ähnlichen Landschaften, sondern daß auch Decken von jungtertiären Schichten und Diluvium, wie in großer Ausdehnung zu beiden Seiten des Guadiana oberhalb Badajoz, ein ehemaliges Seebecken, oder zu beiden Seiten des Tajo unterhalb Toledo die somit auf der Iberischen Scholle weit verbreitete Form der Ebene hervorrufen. Die Flüsse des ganzen Gebiets, wenigstens die kleinern, lassen in ihrer Laufrichtung, am auffälligsten zwischen Guadalquivir und Guadiana, ihre Abhängigkeit von den tektonischen Verhältnissen erkennen. Am rechten Ufer des Guadalquivir endigen alle Höhenzüge in steilem Abbruch, wie auf der geologischen Karte auch die in parallelen Bändern angeordneten alten Formationen auf einer ziemlich geraden Linie, eben dem Guadalquivirbruche, von Alcaraz, dessen Kastell sich auf einer aus den Triasschichten auftauchenden silurischen Felskuppe erhebt, bis zum Kap S. Vicente wie mit der Schere quer durchgeschnitten erscheinen.

In der Nordwestecke der Halbinsel, in Nord-Portugal und Galicien, ist die alte Faltung wegen der ausgedehnten Granit-

1) Mapa hipsométrica de España y Portugal. 1 : 2 000 000. Madrid 1891. Isohypsen von 100 m. (Bol. Soc. Geogr. Madrid 1891, S. 17 ff.)

durchbrüche bodenplastisch von geringerer Bedeutung. Immerhin ist die fast meridional zwischen ähnlich orientierten, aber meist an Verwerfungen gebundenen Flüssen streichende Sierra Roña-daira an ihrem Nordende von einem Sattel silurischer Sandsteine, der am Kap Busto quer durchgebrochen ist, weiter südwärts von zwei Antiklinalen cambrischer Schiefer und Quarzite gebildet[1]). Auch die Sierra de Meira und der niedere Rücken, welcher in der Punta de la Estaca de Vares endigt, die Sierra de Fala-doira, ist eine cambrische Antiklinale, und ähnlich mögen sonst in Galicien die mehrfach hervortretenden flachen Bodenwellen der Westseite an das vorherrschend südwest-nordöstliche Strei-chen der archäischen Schichten[2]) gebunden sein. Für Süd-Galicien betont Cortazar[3]) die verworrene Lagerung der kristal-linischen Felsarten, auf welche auch schon Schulz[4]) hingewiesen hatte. Im allgemeinen aber sind die tektonischen Verhältnisse im ganzen Nordwesten infolge der in dem außerordentlich nieder-schlagsreichen Klima dieses Vorgebirges besonders wirksamen Denudation und der sehr ausgedehnten, den bei weitem größten Teil des Landes bildenden Granitdurchbrüche für die Gestaltung der Oberfläche von geringem Belang. Der Grad der Wider-standsfähigkeit der außerordentlich mannigfaltigen Gesteine — auch alte grüne Gesteine (Gastaldis Pietre Verdi der Westalpen) treten nach G. Schulz und Macpherson vielfach auf — spielt hier die erste Rolle. Die größten Erhebungen sind granitisch, So bildet der größere Teil Galiciens und Nord-Portugals unregel-mäßige (Berg- und) Hügellandschaften mit gerundeten Kuppen, oft mit magerer Heide bedeckt oder kahl, überall verstreuten ge-rundeten Granitblöcken und an den Hängen mächtigen Ansamm-lungen von Grant als Zeugen der rasch fortschreitenden Ab-tragung. Auch eine recht ansehnliche Diluvialdecke von Quarz-kieseln, gerollten Quarziten, Sand, Lehm u. dgl. deutet darauf

1) Ch. Barrois, „Recherches", S. 422.

2) Macpherson, „Uniclinal structure of the Iberian Peninsula", Madrid 1880, S. 5.

3) „Datos geológicos de la prov. de Orense" (Bol. Com. Mapa geol. de Esp. 1877).

4) „Descripción geognóstica de Galicia", Madrid 1835, S. 10. Dies Werkchen ist noch heute für die Geologie und Orographie von Galicien un-entbehrlich.

hin. In großer Ausdehung kann man sogar von einer Hochebene sprechen. Nur der vorwiegend paläozoische Osten, der auch petrographisch weniger mannigfaltig ist, ist gebirgiger, und Quarzite[1]) bedingen dort die Höhenzüge, also ganz wie im Süden der Iberischen Scholle.

Ganz ähnlich derjenigen Galiciens und in gleicher Weise bedingt ist auch die Oberflächengestalt des auch sonst Galicien sehr ähnlichen Nord-Portugal, nördlich vom Hauptscheidegebirge, namentlich aber nördlich vom Duero. Auch dies Gebiet ist ganz und gar archäisch, nur ein schmaler, vom Duero oberhalb Porto nordnordwestlich streichender Gürtel abgeschliffener silurischer Falten, zwischen Pavoa de Varzim und Espozende am Meere schräg durchgebrochen, ist hervorzuheben. Die Richtungen der kurzen, niedern Höhenzüge wechseln vielfach, doch scheint die südwestliche, die auch bei den rechten Zuflüssen des Douro vorherrscht, zu überwiegen. Da die Tektonik Nord-Portugals noch unaufgehellt ist, so lassen wir es unentschieden, ob man hier mit den spanischen Geographen eine Fortsetzung der Asturischen Ketten zu sehen und an Beziehungen zu den Falten und Brüchen Asturiens zu denken hat[2]), oder an solche zum Hauptscheidegebirge. Tiefer landeinwärts tritt in diesem wesentlich granitischen Hochlande von Nord-Portugal, am meisten in dem schon spanischen Sayago, ebenfalls Galicien ähnlich, die Form flach welliger Hochebene auf. Die Flußtäler, am meisten das des Douro, sind auch hier cañonartig eng und tief eingeschnitten, die Flüsse reich an Schnellen.

b) Das Haupt-Scheidegebirge.

Die größten Veränderungen durch spätere Vorgänge hat die alte Iberische Scholle ungefähr in der Mitte erfahren, wo sich heute, dieselbe fast in ihrer ganzen größten südwest-nordöstlichen Ausdehnung durchziehend, das Hauptscheidegebirge der Halbinsel erhebt, das diese, namentlich aber die alte Scholle in zwei Hälften zerlegt und die Grenze zwischen Nord- und Südspanien, vor allem in pflanzengeographischer Hinsicht — Polargrenze des

1) Schulz a. a. O., S. 22.

2) Dafür scheint neuerdings Choffat einzutreten: Aperçu de la géologie du Portugal, p. 7. Lisbonne 1900.

Ölbaumes und der mediterranen Baumzucht —, bildet. Wir haben es hier mit einem System von Ketten und Höhenzügen zu tun, welche miteinander zusammenhängend eine wenn auch nur lose orographische Einheit, eine Wasserscheide von einer Länge von 700 km bilden. Die Länge der einzelnen Ketten, diese Bezeichnung im engern Sinne gefaßt, ist eine geringe. Gemeinsam ist allen das nur wenig von NO-SW abweichende Streichen und die einander parallele staffelförmige Aneinanderreihung, sowie das Überwiegen archäischer Felsarten in ihrem Aufbau. Die Frage der Entstehung und der tektonischen Verhältnisse dieses vielseitig anziehenden Gebirges ist noch ungelöst, wenn wir auch die geologischen Verhältnisse desselben im allgemeinen kennen. Ed. Sueß[1]) gibt wenigstens für die Osthälfte eine Erklärung: „Südlich von Salamanca geht in Virgation ein mächtiger Ast (des alten hier in SSO und SO streichenden Iberischen Faltensystems) gegen O und ONO ab. Er besteht hauptsächlich aus Granit und Gneis und bildet die Sierra de Gredos und Sierra de Guadarrama." Wir können uns dieser Anschauung des geistreichen Forschers nicht anschließen.

Zunächst haben wir vergebens nach einer auf Beobachtung beruhenden Quelle für diese Tatsache gesucht, nach welcher wir also die beiden genannten Kettensysteme, demnach wohl, da von ihnen die der Westhälfte unmöglich getrennt werden können, das ganze Scheidegebirge als durch Faltung entstanden ansehen müßten. Ferner kennen wir kein Faltengebirge, welches orographische Formen besitzt wie dieses. Weiter ist überaus auffällig, daß in der ganzen Ausdehnung desselben südwestliches Streichen, d. h. ein zu den Iberischen Falten dieser Gegend geradezu senkrechtes herrscht. Ebenso sahen wir bereits, daß an der Südseite die nordwestlich streichenden paläozoischen Faltenzüge, etwas nach W abgelenkt, bis unmittelbar an das Scheidegebirge herangehen und sich an der Nordseite (Höhenzüge von Salamanca, Sierra de la Culebra) in gleicher Richtung fortsetzen, ja daß ein Teil des Scheidegebirges selbst (Sierra de Gata und de Francia), trotz dem auch hier vorhandenen kennzeichnenden orographischen Streichen

1) „Antlitz der Erde" II, S. 148. Ganz neuerdings scheint Choffat a. a. O., S. 7, aber ohne irgend welche Begründung, das Scheidegebirge auf Faltung zurückführen zu wollen.

in NO—SW-Richtnng, aufgebaut ist aus WNW—OSO, also auch ziemlich senkrecht dazu, streichenden stark gefalteten silurischen und cambrischen Schichten. Schließlich ist noch zu betonen, daß das Scheidegebirge in seiner ganzen Ausdehnung trotz der petrographischen Übereinstimmung zu allen übrigen Höhenzügen der Iberischen Scholle, wie sie sich bis heute erhalten haben, in grellstem Gegensatze steht durch seine bedeutende absolute und namentlich relative Höhe. Obwohl sich dasselbe auf dem höchsten Teile der alten Scholle erhebt, ragt es bis um etwa 1500 m im Mittel, bis 2000 m im Höchstbetrage über die Fläche derselben empor! Es bildet also in der Tat ein ausgezeichnetes Scheidegebirge, welches die Halbinsel in zwei fast gleiche Teile teilt.

Es scheint demnach demselben ein anderer Ursprung zuzuschreiben zu sein, und wir möchten die Vermutung aussprechen, daß wir in ihm ein Bruchgebirge vor uns haben, in welchem die Grundfesten der alten Scholle, etwa im Beginne der Tertiärzeit und im Zusammenhange mit der Bildung der großen kastilischen Seebecken, zu ansehnlicher Höhe emporgepreßt wurden. Auch die mesozoischen Ablagerungen am Westrande der Iberischen Scholle zu beiden Seiten der Tejomündung wurden in diese Bewegungen hineingezogen. Es muß natürlich der exakten Beobachtung vorbehalten bleiben, zu entscheiden, ob diese Vermutung haltbar ist. Ihr widerspricht zunächst nicht der fast überall vorhandene einseitige Steilabsturz nach Süden. Dafür sprechen die oben erwähnten Verhältnisse der Sierra de Gata und de Francia und was sonst noch Macpherson, den wir wohl als den besten Kenner der Halbinsel in ihrer ganzen Ausdehnung und als denjenigen der einheimischen Geologen anzusehen haben, der den tektonischen und genetischen Verhältnissen die größte Aufmerksamkeit gewidmet hat, in dieser Hinsicht anführt, wenn er auch nicht ausdrücklich und mit genügender Klarheit sich in diesem Sinne ausspricht. Er spricht von einem Einfallen der Gneisschichten der Sierra de Guadarrama und de Gredos auf Verwerfungen nach Südosten[1]) und einem großen Bruchgürtel, welcher die ganze Halbinsel vom Golf von Biscaya in den bas-

1) Breve noticia acerca de la especial estructura de la Península Ibérica. (An. Soc. Esp. de Hist. Nat., T. 8, S. 20, Madrid 1879, und Relación, S. 650 ff.)

kischen Provinzen bis zur Tejomündung durchsetzt. An dieser Depression liegt das große Scheidegebirge mit seinen in NO—SW orientierten archäischen Massen und seinen in gleicher Richtung orientierten Massenausbrüchen von Granit, ihr folgen auch der Tejo von seinem Eintritt in Portugal und seine rechten Zuflüsse Alagon und Ponsul, auf ihr liegt schließlich die tertiäre Tejobucht, in welche der Strom oberhalb Abrantes eintritt. Dieselbe ist mit miocänen und pliocänen Ablagerungen gefüllt. Auch die aus zum Teil jüngern Schichtgesteinen aufgebauten äußersten Enden des Scheidegebirges lassen auf Brüche und senkrechte Verschiebungen, nicht auf Faltung schließen. Dort, wo dasselbe aus dem östlichen Randgebirge hervortritt, wird es in der Sierra Ministra und den Altos de Barahona von Triasschollen gebildet, welche ihre 200 bis 300 m hohen Schichtenköpfe der Neukastilischen Hochebene zukehren. Weiter nach W, in der Sierra de Pela, besteht das Gebirge, das man eigentlich erst hier beginnen lassen kann, aus stark gestörten, nach SW einfallenden Jura- und Kreideschichten mit bereits bedeutenderen Höhen und in der Sierra de Ayllon aus silurischen nach SO einfallenden Schiefern, die den in der Somosierra zuerst hervortretenden Gneisen konkordant auflagern. Im SW scheint die Serra da Estrella, die überwiegend aus cambrischen Tonschiefern und nur in ihrem nördlichsten, höchsten Teile aus Granit besteht, ein Horst zu sein, der seine Haupterstreckung ebenfalls in NO—SW hat, von welchen sich dann das Scheidegebirge noch bis zum Cabo da Roca als niederer Rücken aus vorwiegend jurassischen Gesteinen fortsetzt, die aber vielfach von Bruchlinien zerstückt sind, auf denen Eruptivgesteine, namentlich ein granitartiges, noch die Kreideschichten durchbrechendes, emporgedrungen sind, die hier ein sehr wechsel- und reizvolles kleines Gebirgsland, die Serra da Cintra, geschaffen haben. Eine Reihe niederer domförmiger Ophitkuppen begleitet den Jurarücken an seiner Westseite.[1]) Die Serra da Arrabida ist eine aufgekippte Schollenkante, die ihren scharfen, in ONO verlaufenden Bruchrand und ihre Schichtenköpfe, als tiefste Schichten Lias, der Bucht von Setubal zukehrt.

Bei den spanischen Geographen, die dies Scheidegebirge

1) Communicaçoes da Comissao dos Trabalhos geológicos de Portugal, T. I, S. 50. Lissabon 1883—87.

auch als ein einheitliches aufzufassen pflegen, herrscht auch hier in der Namengebung keine Übereinstimmung. Botella bezeichnet dasselbe bald als Cordillera Lusitano-Arevaca, bald als Lusitano-Carpetana, die Reseña als Carpeto-Vetonica, auch kurz als Carpetanica, spricht aber auch von einem zentralen System. Macpherson hat die Bezeichnung „Carpeto-Vetonische Cordillere". Bei den deutschen Geographen findet sich schon bei v. Roon der am häufigsten gebrauchte Name „Kastilisches Scheidegebirge", bis zum Cabo da Roca, Willkomm spricht von einem zentralen System oder dem Kastilianisch-Leonesischen Scheidegebirge. Wir möchten den Namen „zentrales" oder besser iberisches „Hauptscheidegebirge" für den bezeichnendsten und den deutschen Geographen kaum eine Neuerung bietenden halten.

Von größern zusammenhängenden Höhenzügen der Iberischen Scholle pflegt man gewöhnlich noch zwei zu unterscheiden, die in der Streichrichtung dem Hauptscheidegebirge annähernd parallel, aber von demselben nach innerm Bau, Entstehung, Höhe und Bedeutung grundverschieden sind: die Montes de Toledo und die Sierra Morena. Es ist nicht zu leugnen, daß zwischen dem mittlern Guadiana und dem Tajo eine gebirgsartige Wasserscheide mit im allgemeinen westsüdwestlicher Richtung vorhanden ist und daß sich dieselbe, wenn auch bodenplastisch sehr wenig ausgeprägt, bis nach Portugal hinein, ostwärts, wenn man dort überhaupt von einer orographisch selbst kaum merkbaren Fortsetzung sprechen will, quer durch das Neukastilische Tertiärbecken, nahe dem Laufe des Tajo bis zum östlichen Randgebirge, mit welchem es durch die sogenannten Altos de Cabrejas bei Cuenca verwächst, verfolgen läßt. Es ist dieser durch auffallende Windungen der Wasserscheide gekennzeichnete flache Rücken wohl in seiner ganzen Ausdehnung als eine Denudationserscheinung aufzufassen, sowohl da, wo er aus wagerechten Schichten des lakustren Miocän besteht, wie da, wo er aus den, wie wir sahen, im allgemeinen in nordwestlicher, in den östlichen Montes de Toledo mehr in westnordwestlicher Richtung streichenden Falten des Paläozoikum und den dasselbe durchdringenden Graniten herausgearbeitet ist. Lediglich die größere Widerstandsfähigkeit der silurischen und cambrischen Quarzite läßt diese meist sehr steilen, dicht gedrängten Sättel hie und da noch eine das großwellige Hügelland, als welches das ganze

Gebiet zwischen den beiden Strömen zu bezeichnen ist, um 1000 m überragende Höhe erreichen. Wirklicher Gebirgscharakter mit schwierigen Paßübergängen u. dgl. fehlt fast durchaus, und nur die zum Teil auf den unfruchtbaren Bodenarten, welche die Schiefer und Quarzite geben, beruhende furchtbare Verödung dieses weithin mit dürftigem Gestrüpp bedeckten Gebietes — man denkt an die Eichenschälwälder des Rheinischen Schiefergebirges und das Schiffelland der Eifel — vermag hier den Eindruck eines trennenden Gebirges hervorzurufen. Die gelehrte spanische Geographie, die, zu großes Gewicht auf die Wasserscheide legend, allerdings meist von einem vom Kap Espichel bis zum Cerro de S. Felipe im östlichen Randgebirge sich erstreckenden Scheidegebirge spricht, was ganz unhaltbar ist, gebraucht auch hier verschiedene Namen, bald Lusitano-Karpetanisches, bald Oretanisches, bald Oretanisch-Herminianisches Gebirge. Es dürfte sich empfehlen, der geringen Bedeutung dieser Hügelzüge und dem Mangel eines innern Zusammenhanges entsprechend hier überhaupt auf jede zusammenfassende Bezeichnung zu verzichten und nur die allgemein eingebürgerten Sondernamen, wie Montes de Toledo, Sierra de Guadelupe u. a. zu gebrauchen.

Ähnlich verhält es sich mit der Sierra Morena, die überhaupt kein Gebirge, sondern nur die südliche, steil über dem Andalusischen Tieflande am Guadalquivirbruche aufragende Kante der Iberischen Scholle ist. Nur von dort, vom algarvischen Beiramar, und von den am Guadalquivir gelegenen Sitzen alter, hoher Gesittung aus macht diese von den zerstörenden Kräften des Luftkreises der wechselnden Widerstandsfähigkeit der so stark gestörten Schichten entsprechend ausgearbeitete und namentlich von den gefällreichen, wenn auch wasserarmen Bächen und Flüssen tief eingekerbte Schollenkante den Eindruck eines Gebirges von ansehnlicher, wenn auch 500—600 m relativ selten übersteigender Höhe. Wer sich über die Scholle hin in der Richtung des Guadalquivir bewegt, durchschneidet überall nur ein welliges, ödes, gestrüppbedecktes und menschenleeres Hügelland, das durch höchstens taunusartige, wenig von der Nordwestrichtung — die Richtung der Schollenkante ist WSW — abweichende Höhenzüge gekennzeichnet wird, bis ziemlich plötzlich, wenigstens da, wo man nicht den meist schluchtartigen Flußtälern folgen kann, der kurze Steilabstieg beginnt. Erreichen und über-

steigen doch in dem ganzen Gebiet zwischen Guadiana und Guadalquivir nur wenige Punkte 1000 m! Schon Ferdinand Römer[1]) erkannte den wunderbaren Gegensatz beim Aufstieg über die fast senkrecht stehenden Tonschiefer- und Quarzitschichten der Schlucht von Despeñaperros auf die Hochfläche, die dort in geringer Entfernung von der Schollenkante von jenen diskordant in wagerechter Lagerung bedeckenden Schichten hellgrauer Süßwassermergel gebildet wird. Selbst weiter westwärts, in Huelva und Algarve, wo die Falten mehr westwärts streichen, gewinnt man nur von Süden her gebirgsartigen Eindruck, wenn auch in diesen Gegenden der südliche Steilabsturz gemildert und verbreitert erscheint. Die Wasserscheide zwischen dem Guadiana und dem Guadalquivir verläuft kaum merkbar in zahlreichen Windungen dem Guadalquivirbruche zwar annähernd parallel, aber quer zum Streichen der Falten. Diese Eigenart dieses „Gebirges" sich stets gegenwärtig haltend, muß man dann allerdings dasselbe vom Kap S. Vicente bis Alcaráz als eine einheitliche Bildung auffassen und dies auch in Namen ausdrücken. Da man als Sierra Morena nur den Teil der Schollenkante bezeichnet, dem der Guadalquivir folgt, die spanischen Geographen aber auch hier zu keiner Übereinstimmung gekommen sind und abwechselnd die Namen „Bätisches System", „Marianische Kette" oder „Marianisch-Contestanische Kette" gebrauchen, so schlagen wir den Namen „Südliches Iberisches Randgebirge" vor. Roon nennt es „Andalusisches Scheidegebirge", Willkomm „Marianisches System".

c) Das Iberische Tafelland.

Wir hatten uns bisher nur mit dem Teil der alten Iberischen Scholle beschäftigt, in welchem die Grundfesten derselben zutage liegen. Anders in der Osthälfte. Dort sind diese von jüngern, fast durchaus noch tafellagernden Schichten bedeckt, und sie treten nur an einigen Randstellen hervor, gerade hinreichend, um ihr Vorhandensein feststellen zu können. Mit dem Anfange des mesozoischen Zeitalters beginnt das Meer fast allenthalben — nur im Nordwesten fehlen heute die Belege dafür — die Ränder derselben zu überfluten, und neue Schichten bilden sich auf seinem

1) „Geologische Reiseskizzen aus Spanien". (Jahrbuch 1864, S. 794.)

Grunde aus den von den Iberischen Alpen abgetragenen Massen. Am Süd- und Westrande bilden mesozoische Ablagerungen, diskordant und ungefaltet, nur hier und da auf Brüchen verschoben, das gefaltete paläozoische und archäische Grundgebirge überlagernd, von Alcaráz bis Kap St. Vincent und von dort bis nahe an die Dueromündung einen meist schmalen Saum, gleichsam einen Rahmen um die alte Scholle. Zwischen Kap S. Vicent und der Serra da Arrabida sind sie allerdings infolge späterer Abbrüche nur in Resten erhalten. Über den mesozoischen Schichten lagern konkordant jungtertiäre — das Eocän fehlt im ganzen Bereich der Iberischen Scholle —, Miocän und Pliocän, die in großer Ausdehnung, wie wir sahen, die Bucht des Tajo und Sado füllen. Diese ganze meso- (und käno-) zoische Transgression bildet hier nur am Südwestende des Hauptscheidegebirges Berg- und Hügelland, sonst nur schmale Küstenebenen. Einzig dem Miocän- und Pliocängebiet der Tajobucht entsprechen die weiten Tiefebenen von Mittel-Portugal. Anders an der Ostseite der Scholle. Dort, wo wir heute die höchste Massenanschwellung der ganzen Halbinsel haben, drang das mesozoische Meer, dieselbe weithin überflutend, bis gegen Segovia vor, und über dem Grundgebirge lagerten sich Triasschichten, Jura, aber namentlich Kreide ab. In der Kreidezeit reichte die Überflutung am weitesten, denn Kreideschichten lagern nicht nur dem Nordrande der Sierra de Guadarrama an, sondern scheinen nach den selbst im Innern des Gebirges, wie z. B. im obersten Lozoya-Tale, erhaltenen Resten einen großen Teil des Gebirges selbst bedeckt zu haben. Auch unter dem lakustren Tertiär der Neukastilischen Hochebene treten häufig und bis Quintanar de la Orden nach Südwesten Kreideschichten hervor. Als sich das Meer, wohl infolge einer Hebung der ganzen Scholle, die im Osten bedeutender war als im Westen — das Ansteigen der Tertiärschichten gegen Osten spricht namentlich dafür[1]) —, zurückzog, bildeten sich in den Einbruchskesseln zu beiden Seiten des Hauptscheidegebirges und auf Verwerfungen, welche dem Ostrande in geringer Entfernung parallel liefen, große Seen[2]), die allmählich und Hand in Hand mit

1) Vgl. Calderon y Arana: „Ensáyo orogénico sobre la meseta centra de España". (An. Soc. Esp. de Hist. Nat., Madrid 1885, Bd. XIV S. 150.)

2) A. Penck, Das Klima Spaniens während der jüngeren Tertiär- und Diluvialperiode, ZGE Berlin 1894, hat seitdem, im Gegensatz zu den spanischen

der Ausbildung der Abflußrinnen nach Westen mit den Geröllmassen der iberischen Alpen ausgefüllt wurden. Da auch die Schichten des lakustren Tertiär keine Störungen erfahren haben, so entstanden hier die weiten Hochebenen von Alt- und Neukastilien, deren lakustre Ablagerungen an den Rändern der Gebirge noch in großer Ausdehnung durch diluviale bedeckt sind, die von Teruel, von Almazan und andere kleinere. In dem ganzen ungeheuren Gebiet mesozoischer mariner und tertiärer lakustrer Ablagerungen herrscht noch heute Tafellagerung der Schichten; die Ausgestaltung der Oberfläche in demselben ist nur auf Denudation und Erosion und auf die Bildung von Brüchen und Verwerfungen, die den Ostrand der alten Scholle ganz besonders kennzeichnen, zurückzuführen. Auch in dem außerordentlich zerstückten mesozoischen Gebiet kehrt immer die Form der Hochfläche wieder. Schon de Verneuil[1]) hebt den Gegensatz zwischen dem reichgegliederten Steilabsturz zur Küstenebene von Valencia und dem Tafellandcharakter gerade der durch den gemeinsamen Ursprung zahlreicher Flüsse gekennzeichneten Gegend in der Umgebung der Muela de S. Juan hervor. Kein Gipfel erhebt sich auffällig über diese langgestreckten Hochflächen, die nur durch tiefe Schluchten voneinander getrennt sind. Namentlich bilden die aus Kreide bestehenden Bergzüge streng genommen Reihen von Tafelbergen; schon die Bezeichnungen Paramo, Paramera und Muela, die hier so häufig sind, deuten darauf hin. Faltung gehört lediglich zu den örtlichen und untergeordneten Erscheinungen.[2]) Meist empfängt man nur in den tief eingeschnittenen Flußtälern und in höherm Maße in der Umgebung des Moncayo und der Sierra de la Demanda den Eindruck des Gebirgsartigen. Obwohl die geologische Durchforschung noch in hohem Grade der Vertiefung bedarf, kann man

---

Geologen, diese abflußlosen Binnenbecken als in einer Zeit trockenen Klimas mit lockeren Fluß- und Binnenablagerungen gefüllt bezeichnet, so daß nicht eigentlich von lakustren Schichten zu sprechen wäre.

1) „Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne". (Bull. Soc. géol. de France 1852/53, X, 2e série, S. 96, 97, 106, 118.)

2) Spanische Geologen (Sanchez Lozano, Descripción fisica, geológica y minera de la provincia de Lagroño, Mem. Com. del Mapa Geol. de Erp. Madrid 1894, scheinen neuerdings eine wirkliche, wenn auch sehr geringe Faltung des Mesozoikum anzunehmen.

auf Grund derselben schon heute sagen, daß unsere Karten, die auch hier die Oberfläche als durchaus gebirgsartig gestaltet darstellen, sehr viel einfachere Formen zeigen werden, wenn einmal auf den ausgezeichneten topographischen Karten in — leider noch ziemlich ferner Zukunft auch dieses Gebiet zu naturwahrer Darstellung gelangen wird. Hier in der Osthälfte der Iberischen Scholle haben wir so das eigentliche Iberische Tafelland, die Meseta, vor uns.

Der reichstgegliederte mesozoische Teil bildet den erhöhten Ostrand desselben, der sich orographisch im Nordwesten durch ausgedehnte Kreide-Hochflächen mit dem Kantabrischen, im Südosten, an der Südgrenze der Provinz Valencia, mit dem Andalusischen Faltengebirge verbindet. Der Aufstieg auf diesen höchsten Teil des Iberischen Tafellandes von den Kastilischen Hochebenen aus ist überall ein merkbarer, aber sanfter, er beträgt überall nur wenige hundert Meter; der Abstieg nach Nordosten gegen den tiefen, bergumwallten Trog des Ebrobeckens, und nach Südosten gegen die Küstenebene von Valencia ist dagegen, wo man nicht den Flußtälern zu folgen vermag, ein sehr steiler. Die Höhenunterschiede betragen da nicht unter 1000 m, denn in einer Ausdehnung von etwa 40000 qkm erreicht dieser Teil des Iberischen Tafellandes eine mittlere Höhe von 1000—1500 m, etwa 15000 qkm im Quellgebiet des Guadalaviar sogar 1300 bis 1500 m. Man kann daher hier wirklich von einem erhöhten Ostrande der Iberischen Scholle sprechen, und die Bezeichnung östliches Iberisches Randgebirge scheint uns die passendste zu sein. Die spanischen Geographen gebrauchen dafür die Namen Idùbeda (Botella), das Iberische System oder das Celtiberische, wohl auch Iberische Cordillere, eine Bezeichnung, die, wenn daneben von einer Kantabrischen oder Bätischen gesprochen wird, grundfalsche Vorstellungen wecken muß; v. Roon, dessen scharfsinnige Erfassung der Oberflächenformen trotz der damaligen ungenügenden Erforschung wir immer wieder bewundern müssen, sieht das ganze Gebiet nur als den höchsten Teil der Hochebenen von Alt- und Neukastilien an; ähnlich schildert es auch K. Ritter (Europa, S. 335 ff.). Willkomm bezeichnet es als Iberisches System, hat aber ebenfalls schon eine im wesentlichen richtige Vorstellung der hier herrschenden Oberflächenformen.

Über die Tektonik hat der spanische Geolog Calderon y

Arana[1]) Aufschlüsse gegeben, die das Verständnis der Oberflächenformen zu vertiefen imstande sind. Nach ihm ist dieser höchste Teil der Meseta durch eine Reihe von in SO—NW orientierten Staffelbrüchen gegliedert, welche unter sich und dem Ebrolaufe, der auch durch eine solche Bruchlinie bedingt ist, parallel streichen. Die Unterlage dieses mesozoischen breiten Rahmens, die Trias, kehrt so die hohen, heute die Wasserscheide bildenden Kanten ihrer Schollen dem Tafellande zu, während sie nach außen von jüngern Ablagerungen bedeckt wurde, die auch ihrerseits später von Staffelbrüchen zerstückt wurden. Man steigt so über parallele, langgestreckten Ketten ähnliche Stufen zum Hochlande empor. In der Sierra de la Demanda und dann wieder von dem triassischen Moncayo bis zu dem tertiären Hochlande von Teruel tritt selbst in langen, schmalen, einander parallelen und nur durch den mit lakustrem Miocän gefüllten Bruch des Jiloca-Tales getrennten Gürteln das paläozoische (Silur und Kambrium) Grundgebirge (Sierra de la Virgen, Sierra de Vicor usw.) zutage. Auch weiter nach dem Innern des Tafellandes, in der Sierra Menera, Sierra Alta, in den Parameras de Molina, tauchen die paläozoischen Schichten meist in Gestalt flacher Rücken silurischer Quarzite auf, stets aber miteinander parallelem, nordwestlichem Streichen auch der Schichten, also der gleichen Richtung wie in der Sierra Morena[2]). Am Rande des Ebrobeckens treten bei Prejano und Turrucun auf einer Verwerfung Karbonschichten hervor, so daß sie in gleichem Niveau mit dem lakustren Miocän liegen. Die Trias liegt auch hier diskordant auf dem Paläozoikum. Die französischen Forscher Chudeau und A. Dereims[3]) erklären die beiden silurischen Parallelgürtel als Teile einer Antiklinale, deren niedergebrochener Sattel das mit lakustrem Miocän gefüllte Jiloca-Ribota-Tal ist. Die Silurschichten erscheinen überall stark gefaltet und verworfen, doch ist die Forschung noch nicht weit

1) „Ensayo", S. 146.

2) Die hierhergehörigen Provinzbeschreibungen, besonders Donayre, „Bosquejo de una descripción física geológica de la prov. de Zaragoza" (Bol. Com. Mapa geol. de Esp., Madrid 1873, Bd. I)., und D. de Cortazar, „Bosquejo físico-geológico y minero de la prov. de Teruel" (ebenda, Bd. XII), berücksichtigen leider die Tektonik fast gar nicht.

3) „Le plateau de Soria" (Ann. de Géographie, Paris 1892, I, S. 279). A. Dereims, „Nouvelles observations sur la géographie physique du plateau de Teruel" (ebenda II, S. 315ff.).

genug fortgeschritten, daß wir entscheiden möchten, ob Verwerfungen, so daß man die paläozoischen Rücken etwa als Horste oder auch als Staffelbrüche aufzufassen hätte, oder Faltungen die Oberflächengestaltung mehr beeinflussen.

3. Das Kantabrisch-Pyrenäische Faltenland.

Im vollsten Gegensatz zu der alten Iberischen Scholle und namentlich dem Teile, der den ausgeprägtesten Tafellandcharakter trägt, steht das den größern Teil des Nordrandes der Halbinsel und dieses Tafellandes selbst bildende Kantabrisch-Pyrenäische Faltensystem. Dank den Forschungen eines Ch. Barrois, Adan de Yarza, Magnan, E. de Margerie u. a. kennen wir dasselbe heute hinreichend. Zunächst möchten wir gegenüber vereinzelt auftretenden gegenteiligen Anschauungen feststellen, daß alle diese Erforscher des Systems keine Trennung von Pyrenäen und Kantabrischem Gebirge in genetisch-tektonischer Hinsicht zugeben, wie auch orographisch eine Grenze zwischen beiden sich nur ungefähr ziehen läßt, eine wirkliche Trennung aber nicht vorhanden ist. Ch. Barrois[1]) läßt Asturien am Westende der Pyrenäen gelegen sein und betont, daß die große Bewegung des kantabrischen Bodens, welche zwischen Eocän und Miocän fällt und diesem Gebiete endgültig seine Oberflächenformen vorzeichnete, gleichzeitig mit derjenigen eintrat, welche das Relief der Pyrenäen bestimmte, ja mit derselben identisch ist. De Margerie[2]) hebt nachdrücklich hervor, daß die von den Geographen angenommene Grenze der Pyrenäen am Port de Velate oder Idiazabal geologisch ganz unzulässig sei. Es habe wohl in den baskischen Provinzen eine Minderung der vertikalen Kraftäußerung stattgefunden, da die paläozoischen Schichten dort nicht zutage treten, aber die Faltung hält die gleiche Richtung ein und erfährt keine Unterbrechung bis zu dem paläozoischen Gebiet von Asturien, wo gewissermaßen gegenseitige Durchdringung der karbonischen und der nachkretazeischen Faltungen eintritt. Eine Ausdehnung des Kantabrisch-Pyrenäischen Systems, in dessen Namengebung auch bei

1) „Recherches", S. 601 u. 604.

2) De Margerie et Fr. Schrader: „Aperçu de la structure géologique des Pyrénées". (Extr. Annuaire Club Alpin Français Paris 1892, XVIII, S. 64.)

den spanischen Geographen Übereinstimmung herrscht, bis Galicien und Kap Finisterre, wie diese und auch noch Macpherson[1]) will, ist natürlich schon nach unsrer obigen Darstellung unmöglich, ebensowenig wahrscheinlich ist es nach dem heutigen Stande der Forschung, daß die Asturischen Ketten in südwestlicher Richtung sich bis in das obere Silgebiet oder gar nach Nord-Portugal fortsetzen. Casiano de Prado[2]) hat festgestellt, daß die Gebirge des obern Silgebiets und der Fluß selbst NO — SW-Richtung haben, das Streichen der Schichten (Kambrium, Silur, Karbon) jedoch in dieser ganzen Gegend im Mittel N 55° W ist und die heutigen Oberflächenformen Erzeugnis der Denudation sind. Indem wir so die Grenze des Kantabrischen Gebirges im W nach West-Asturien legen, kann als Grenze gegen die Pyrenäen die Gegend der wohl durch Querverwerfungen, die zur Bildung des Ebrobeckens in Beziehung stehen dürften, verursachten größten Erniedrigung des Kreidegebirges südlich von dem flachen Golfe von S. Sebastian angesehen werden.

a) Das Kantabrische Gebirge.

Entsprechend seiner Entstehung durch tangentialen Schub in der Richtung von N nach S[3]), also gegen die Iberische Scholle hin, in einer Zeit, welche zwischen Eocän und Miocän liegt, erscheint das Kantabrische Gebirge als ein im wesentlichen in Westostrichtung streichendes System von Parallelketten, der meerfernsten, im allgemeinen auch der höchsten[4]). Es herrschen karbonische Gesteine vor, namentlich Kohlenkalk, oft, wie in dem höhlenreichen Gebiete von Covadonga, der letzten Zufluchtsstätte der Christen, marmorartig auftretend. Namentlich sind auch die Picos de Europa karbonisch, wenn sich auch Reste von Lias-

1) „Breve noticia", S. 12.

2) „Breve reseña geológica de la parte occidental de la provincia de León" (Madrid 1862), S. 12.

3) Barrois, „Recherches", S. 604.

4) Das Hauptwerk über die Orographie von Asturien ist noch immer: G. Schulz' „Descripción geológica de Asturias", Madrid 1858, mit einem geologisch-topographischen Atlas, der namentlich geographisch sehr lehrreiche geologische Profile enthält. Dazu P. Labrouche et le Cte de Saint-Saud, XX 1893, p. 129—186. A. Penck, Die Picos de Europa und das Kantabrische Gebirge, GZ. 1897, p. 278—81.

Kalken zwischen den paläozoischen Massen eingeklemmt erhalten haben. Bei dem Vorherrschen dieser festen, vielfach zu Karrenfeldern ähnlichen Formen ausgearbeiteten Kalksteine und dem bedeutenden Gefäll der wasserreichen Flüsse und Bäche, das durch die geringe (80 km) Entfernung der 2000 m hohen Wasserscheide vom Meere bedingt ist, haben diese, namentlich der Trubia, Sella, Aller, Caudal, Darès Ponga, Nalon u. a., allenthalben tiefe Erosionsschluchten, wahre Cañons, gebildet, von den Landesbewohnern Hoces, Foces, Escabios genannt. Der Cañon des Aller ist an der Foz de Paraya 300 m tief. Barrois (S. 525) nennt diesen Kohlenkalk, das unterste Schichtensystem des Karbon, geradezu calcaire des cañons. Um die schon durch die Namen torres und peñas für die Gipfel gekennzeichneten Formen noch wilder zu machen, kommt aber hinzu, daß die Schichten des Paläozoikum durch die doppelte Faltung, die jüngere für die Oberflächenformen weit wichtigere in Meridian-, die ältere zu Ende des Karbon mehr in Parallelrichtung, und dazu kommende Brüche und Verwerfungen ganz außerordentliche Störungen erfahren haben und wild durcheinandergeworfen sind. Das Karbon ist dadurch in außerordentlich verschiedene Höhenlagen gekommen. Bei Arnao werden Steinkohlen unter dem Meeresniveau gewonnen, etwas südlich davon, im Becken von Sama de Langreo, in 220 m Höhe, und in der Kantabrischen Kette liegen Karbonschichten in 2000 m Höhe[1]). Talweitungen und Ebenen fehlen fast durchaus, so daß kaum eine 1 km lange ebene Strecke zu einer Basismessung gefunden werden konnte. Die während der mesozoischen Überflutung auch dieses Teils der Iberischen Scholle abgelagerten Schichten gehören ebenfalls vorwiegend der Kreide an und füllen besonders stark gefaltet und zum Teil ihrerseits von Eocän konkordant überlagert die auch hydrographisch gut ausgeprägte Längsmulde (Synklinalbecken) von Oviedo. Es treten, die Faltung kennzeichnend, die mesozoischen Formationen in Asturien vorzugsweise in westöstlichen Bändern auf. Daß die Wildheit der Formen zum Teil durch das Klima bestimmt ist, ersieht man daraus, daß an der sanftern dem Hochlande zugekehrten Abdachung sofort sanftere Formen auftreten. Man wird demnach das Kantabrische Gebirge, wenn auch in anderm Sinne wie die Sierra Morena, als ein Randgebirge auffassen können.

1) Barrois, „Recherches", S. 605.

In den Baskischen Provinzen, wo zwischen den Meridianen von Santander und Tolosa andre als Kreidegesteine so gut wie ganz fehlen, sind zwar die Höhen der den geologischen Formationen entsprechend westöstlich (in Viscaya zum Teil mehr nordwestlich) streichenden Ketten geringer, die Steilheit des nördlichen Hanges und die Wildheit der Formen ist aber noch recht bedeutend, denn auch hier haben die Schichten, abgesehen von der Tätigkeit des Wassers in diesem niederschlagsreichen Gebiete, sehr bedeutende Störungen und Pressungen erfahren[1]). Dem auch hier von Norden her erfolgten Zusammenschub folgte ein steiler Ab- und Einbruch nach N unter Hervortreten von Eruptivgesteinen auf den Bruchspalten. Dem Norden sind so meist die Schichtenköpfe in steilen Hängen zugekehrt. Gegen das Meer hin werden die Falten immer schmäler, wird die Schichtenstellung immer steiler. Wie bedeutende Wirkungen aber auch die Erosion zu erzielen vermag, das zeigt der großartige Zirkus von Orduña, den Adán de Yarza nur als solche auffaßt. Auf nur etwa 35 km Entfernung streicht die Hauptkette der Küste parallel. Diabas- und Ophitdurchbrüche sind namentlich in Vizcaya und Guipuzcoa von Bedeutung für die Oberflächengestalt, sie folgen meist dem Streichen der Falten und verursachen eine besonders reich gegliederte Landschaft zwischen Vergara und Azpitia. Die sanfte Neigung geht auch hier nach innen, und an der Innenseite besonders setzen sich die Falten der Kreide- und Eocänschichten ununterbrochen in die Pyrenäen hinein fort. Flache, mit lakustrem Tertiär oder Diluvium gefüllte Becken (Vitoria, Treviño) sind eingeschaltet.

b) Die Pyrenäen.

Nicht nur durch größere Höhe und Breite, sondern noch mehr durch größere Mannigfaltigkeit des innern Baues zeichnen sich die Pyrenäen vor dem Kantabrischen Gebirge aus. Die topographischen Arbeiten Franz Schraders, die geologischen Forschungen E. de Margeries und die lichtvollen Darstellungen

1) Adan de Yarza: „Descripción física y geológica de la prov. de Guipuzcoa" (Memorias de la Comisión del Mapa geológico de España, Jahrgang 1884, S. 10). Derselbe, „Descripción &c. de Alava" (Madrid 1885), Vizcaya (Madrid 1892), bes. S. 9 u. 97. Diese Arbeiten zeichnen sich namentlich auch durch besondre Berücksichtigung der geographischen Beziehungen aus.

beider haben uns erst neuerdings das Verständnis der Pyrenäen, wenigstens der spanischen, erschlossen. Wir wissen so, daß die Fläche der letztern zwei Drittel des ganzen Gebirges ausmacht[1]), daß die orographische Mannigfaltigkeit dort am größten, der Einblick in den innern Bau am leichtesten ist, da die Abtragung an dieser niederschlagsärmeren Seite weit weniger fortgeschritten ist. Im großen betrachtet bilden die Pyrenäen eine aus stark gefalteten alten, von Granitmassen durchsetzten Gesteinen aufgebaute Kette, die zu beiden Seiten von Nebengürteln mesozoischer und tertiärer Gesteine begleitet wird. Ihre Gesamtrichtung ist WNW—OSO[2]). Das Streichen der Falten ist genau O 30° S, weiter nach O biegen sie in ONO um. De Margerie sucht eine Art Fächenstruktur in der ganzen Ausdehnung der Pyrenäen zu erweisen. Es folgen im senkrechten Querschnitt stets mehrere, auf der französischen Seite orographisch und hydrographisch kaum erkennbare parallele Gürtel aufeinander, auf der spanischen Seite 1. der Gürtel des Mt. Perdu, orographisch in diesem Hochgipfel, der Peña Collarada, Tendeñera, Cotiella, Turbon u. a., ausgeprägt (obere Kreide und Eocän, die nur hier an der Bildung der höchsten Gipfel beteiligt sind); 2. der des Aragon (Eocän), orographisch an der auffälligen Längsmulde am besten kenntlich, welcher im sogenannten Canal de Berdun der Aragon von Jaca abwärts folgt, während dieselbe in der Landschaft Tulivana sich weiter nach Osten bis über den Gallego hinaus, der sie zu durchqueren vermochte, fortsetzt; 3. der Gürtel der Sierras (Trias, Kreide, Eocän). Dieser letztere Gürtel ist auch orographisch der hervorstechendste Zug der spanischen Pyrenäen. Steil, sich girlandenartig miteinander verknüpfend erheben sich diese ihrer Tertiärdecke bis auf geringe Reste beraubten Antiklinalen auf dem etwa 500 m hohen Sockel des Gebirges unmittelbar am Rande desselben gegen das miocäne Ebrobecken. Ihr Bau ist ein sehr verwickelter, die Trias grenzt zum Teil unmittelbar an das Miocän des Ebrobeckens. Meist verbergen sie dem Blick von diesem aus nicht nur die hinter ihnen liegenden langgestreckten tertiären Synklinalen, sondern sogar den im Mittel etwa 50—60 km entfernten Kamm

1) Fr. Schrader u. E. de Margerie: „Aperçu de la forme et relief des Pyrénées", Paris 1893, S. 23. Schöne hypsometrische Karte.

2) Fr. Schrader u. E. de Margerie: „Aperçu de la structure geológique des Pyrénées", Paris 1892, S. 12, 23. Schöne geologische Karte.

der eigentlichen Pyrenäen. Sie haben den Charakter langer Falten gut bewahrt, und die vordersten an der Ebroebene sind nicht selten nach außen überstürzt. Es sind die Sierra de Santo Domingo, Puig Chicibro, Sierra de Guara, Carodilla und Montsech. In diesem tritt die nordöstliche Umbiegung deutlich hervor, die Sierra de Cadí, die Verlängerung des Canigou, schließt sich unmittelbar an. Westlich von der Sierra de Santo Domingo setzen sich diese Falten, den Rand des Gebirges bildend, in gleicher Richtung noch weiter fort, nur ist die Tertiärdecke erhalten, erst in der Sierra de Cantabrio bilden wieder die Kreideschichten den Kamm. Der Ebro, der hier in der Enge der Conchas de Haro in sein Becken eintritt, schneidet die Montes Obarenes, die Fortsetzung jener, von ihnen ab. In ähnlichen engen Durchbruchstälern durchbrechen sämtliche Pyrenäenflüsse diesen steilen Außenrand des Gebirges, im Innern desselben folgen dieselben aber meist und auf lange Strecken den tektonischen Linien, während auf der französischen Seite fast alle Hindernisse beseitigt und die Wasserläufe meist in der Richtung des größten Gefälles geradegelegt sind. Nur die Esera und die beiden Nogueras machen eine Ausnahme und fließen daher fast durchaus in engen Tälern, oft ungangbaren Schluchten, während ihre wasserarmen Zuflüsse in breiten Tälern den tektonischen Linien folgen.

4. Das Katalonische Gebirge.

Schwer ist die Grenze zwischen den Pyrenäen und dem Katalonischen Gebirge zu ziehen. Wir ziehen dieselbe auf dem Hochlande von Llusanes, das als eine sehr flache Eocänmulde zwischen der Sierra de Cadí und der innern Katalonischen Kette liegt und sich nach der einen Seite gegen das Ebrobecken, nach der andern gegen die Ebene des Ampurdan neigt, in der Mitte tief ausgefurcht durch die von dem hohen Kamme der Sierra de Cadí herabkommenden Gewässer, welche dann, zum großen Teil in der Llobregatrinne vereinigt, das niedrigere Katalonische Gebirge durchbrechen bzw. im Ter der Mulde selbst nach Osten folgen.

Das Katalonische Gebirge ist nach seinen tektonischen Verhältnissen und seiner Stellung gänzlich unerforscht. De Margerie

und Schrader bezeichnen 1892[1]) dasselbe, ganz in Übereinstimmung mit unsrer Auffassung, als den eigentlichen Pyrenäen fremd, 1893[2]) dagegen ziehen sie einen Teil der Innerkatalonischen Kette vom Montserrat über die Berge von S. Llorens zum Monseny zu den Pyrenäen als einen Teil der oben geschilderten Ketten des Außenrandes derselben, aber ohne eine nähere Begründung zu geben, anscheinend auch ohne eigene Forschungen an Ort und Stelle. Die spanischen Geologen[3]) versagen für diese Frage völlig, die Geographen haben meist nicht einmal einen eigenen Namen für das Gebirge, da sie es entweder ganz unberücksichtigt lassen oder zu den Pyrenäen rechnen. Botella unterscheidet wenigstens die Südwesthälfte als Ilergeten-Kette. Willkomm und v. Roon rechnen dasselbe auch zu den Pyrenäen. Das scheint uns ganz unmöglich, da, abgesehen von minder wichtigen Unterschieden, die Streichungsrichtungen auf den pyrenäischen Ketten nahezu senkrecht stehen, das Gebirge auch seine Entstehung südwest-nordöstlich verlaufenden Brüchen zu verdanken scheint und orographisch aus zwei parallelen Höhenzügen besteht, die durch ein fast in seiner ganzen Ausdehnung mit jüngern und jüngsten Ablagerungen gefülltes Längstal voneinander geschieden werden. Dasselbe beginnt mit dem Einbruchskessel des Ampurdan und endigt am Meere bei Tarragona. Es dürfte als eine Grabenversenkung aufzufassen sein und ist reich an heißen Quellen und vulkanischen Ausbrüchen[4]). Das lakustre Miocän, das hier wie auf der Iberischen Scholle dem Silur auflagernd vorkommt, hat noch bedeutende Störungen erfahren, — also auch eine von den Pyrenäen abweichende Erscheinung. Vielleicht kommen wir der Wahrheit am nächsten, wenn wir die Vermutung aussprechen, daß wir hier einen Teil der Iberischen Scholle, von der das Katalonische Gebirge auch nur durch das Erosionstal des Ebro,

1) „Structure géol.", S. 24.

2) „Aperçu de la forme", S. 11.

3) Es kommen namentlich in Betracht: José Maureta und S. Thós y Codina, „Descripción física &c. de Barcelona" (Memorias Com. Mapa geol. de Esp., Jahrg. 1881); Bauza, „Breve reseña geol. de la prov. de Gerona" (Bol. Com. Mapa geol., Bd. 1, Jahrg. 1874), und L. Vidal, „Reseña geol. y minera de la prov. de Gerona" (Bol., Bd. XIII); Mallada, „Reconocimiento geográfico y geológico de la prov. de Tarragona" (Bol., Bd. XVI).

4) Wir verweisen auf unsre Darstellung in „Unser Wissen von der Erde". Bd. III, S. 617 ff.

über welches die Formationen und Höhenzüge unverändert hinüberstreichen, getrennt ist, vor uns haben, welcher durch Andalusische Bruchlinien zerstückt worden ist.

5. Das Ebrobecken.

Das Tiefbecken von Aragonien schließlich ist als ein großer Einbruchskessel auf dem Ebrobruche mit den Ablagerungen eines großen Tertiärsees gefüllt, welcher im NW mit demjenigen von Alt-Kastilien in breiter Verbindung stand. Daß die Geschicke des Ebrobeckens von demjenigen der Kastilischen etwas abweichende waren, hat Calderon y Arana betont[1]). Erosion und Denudation haben die Miocänschichten derartig ausgearbeitet, daß die Form der Ebene nur in geringer Ausdehnung auftritt.

6. Das Andalusische Faltenland.

Geologisch gut erforscht, wenigstens in seiner größern Südwesthälfte, ist das große Andalusische Faltenland, namentlich dank den Arbeiten wie schon früher eines Verneuil, so in der allerneusten Zeit der französischen Geologen, die unter Fouqués Leitung das Erdbeben vom 25. Dezember 1884 klargelegt haben. Zum Andalusischen Faltenlande rechnen wir das ganze Gebiet südlich von der Guadalquivir-Bucht und dem Iberischen Tafellande bis zum Kap Nao. Daß die niedern Gebirgszüge der Provinzen Murcia und Alicante bis in das südliche Valencia, die bei den Systematikern bisher entweder keine Beachtung gefunden haben oder zum Tafellande selbst gezogen worden sind, dem großen Andalusischen Faltensystem zuzurechnen sind, das geht schon aus den Untersuchungen von de Verneuil[2]) hervor, deren Ergebnissen Macpherson sich später durchaus angeschlossen hat. Derselbe rechnet seine Bätische Kordillere bis zum Kap Nao[3])

1) „Ensayo", S. 146.

2) „Coup d'œil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne" (Bull. Soc. géol. de France, T. I, 2e sér., 1852/53, bes. S. 84 u. 91).

3) „Bosquejo geol. de Cadiz", S. 17 u. 25 ff. Ich konnte diese Schrift nach Vollendung meiner „Landeskunde von Spanien" erlangen. Es ist

und begreift den Moncabrer, dessen Aufbau aus gefalteten und verworfenen Kreideschichten schon de Verneuil nachgewiesen hat, die Sierra del Carche, de la Pila, de Alcaráz und Sagra unter derselben. Botella dagegen[1]) rechnet diese Gebirge, obwohl gerade seine hypsometrische Karte[2]) auch rein orographisch die Sierra de Alcaráz scharf von der Sierra Morena und dem Tafellande abhebt und mit der Sierra de Segura, de Maria etc. eng verbindet, zu einer Marianisch-Kontestanisch-Balearischen Scheidekette, die die eigentliche Südgrenze der Halbinsel bildet und am Kap S. Antonio endet, um sich in den Gebirgen der Balearen fortzusetzen. In seinem 18 Jahre früher erschienenen Werke über die Provinz Murcia[3]) rechnet auch er es allerdings zum Bätischen System. Dafür spricht vor allem noch die große Ausdehnung und Bedeutung, welche hier das marine Miocän erlangt, das auf dem Tafellande ganz fehlt. Nach dem heutigen Stande unsrer Kenntnis kann es nicht dem geringsten Zweifel unterliegen, daß die Andalusischen Faltenzüge sich bis zum Kap Nao und S. Antonio fortsetzen und daß sich auch hier die vorwärts bewegten Schichten am Südrande der alten Scholle stauten. Botella selbst hebt in seiner frühern Arbeit über Murcia[4]) hervor, daß die paläozoischen Schichten westlich der Sierra de Alcaráz dem Silur und der Sierra Morena angehören und fast in saigerer Richtung annähernd nordwestlich streichende Faltenzüge bilden, während die dem Perm angehörigen, auch petrographisch verschiedenen Schichten, die nur im Ausbiß am Süd- wie am Nordrande der auf einem jener Längsbrüche gelegenen Huerta von Murcia hervortreten, schwächer gefaltet in N 28° O streichen. Wie die Sierra de Alcaráz aus denselben gefalteten nordöstlich streichenden Triasschichten besteht, die weiterhin im Campo de Montiel wagerecht lagernd eine mehr als 1000 m hohe Hochebene bilden, den höchsten Teil der Mancha, so sind auch die Schichten der Trias, des Jura, der

---

deshalb um so wichtiger, daß ich ganz unabhängig von Macpherson zur Unterscheidung eines Andalusischen Diagonal- und eines Äquatorialsystems gekommen bin, genau der Bätischen und der Penibätischen Kordillere jenes entsprechend.

1) „Geográfia morfológica", S. 100.

2) Vgl. Anm. 1, S. 250.

3) S. 246, Anm. 1.

4) Botella, „Murcia", S. 35 u. 29.

Kreide und des Eocän in Murcia und Alicante, wenn auch vielfach von Verwerfungen durchsetzt, vorwiegend in der andalusischen Diagonalrichtung gefaltet[1]). De Verneuil fand die Nummulitschichten in der äußersten Nordostecke der Provinz Alicante, gegen Kap Nao hin, so stark gefaltet, daß dort ein reichgegliedertes Gebirgsland mit Höhen von 1000 bis 1200 m gebildet wird, das ihn mit seinen wild durcheinandergeworfenen Schichten an die Alpen erinnerte. Starke Faltung, ja gegen das Hochland bewegte Wanderschollen, hat neuerdings hier auch R. Nicklès angenommen.[2])

Wir haben hier dasjenige etwas ausgedehntere Gebiet der Halbinsel vor uns, welches am längsten, bis zum Beginn der Pliocänzeit, Meer war[3]). In der Miocänzeit bestand hier nur ein Archipel.

Es handelt sich somit im Andalusischen Faltenland um ein jugendliches Faltensystem, das sich mit dem zugehörigen der nordafrikanischen Küste zwischen dem alten Iberischen Horste auf der einen, dem alten afrikanischen Festlande auf der andern Seite in ähnlicher Weise bildete wie die Pyrenäen zwischen jenem und dem Zentral-Plateau von Frankreich[4]). Erst zu Ende der Kreidezeit wurde hier ein wirkliches Gebirge emporgefaltet, die faltenden Bewegungen umfaßten aber noch einen großen Teil der Tertiärzeit, bis zu Beginn der Pliocänzeit, während die vom Meere erst zur Meerenge von Gibraltar ausgearbeitete Querverwerfung sich erst in der Quartärzeit bildete, das Tal des Guadalquivir aber dauernd Festland wurde. Noch während der Miocänzeit (Helvetien) ging eine Meerenge vom Ozean zum Mittelmeer, die im N vom Südrande der Iberischen Scholle, im S von der Sierra Nevada und deren Fortsetzungen begrenzt wurde. De Verneuil[5]) hat diese Ansicht zuerst ausgesprochen,

1) Vgl. auch de Verneuil a. a. O., S. 76, 78, 84, 86.

2) B. S. Géol. de France 1904. 4. Sér., Bd. IV, S. 223.

3) Man vergleiche dazu die Karte Botellas im Bol. Soc. Geogr. Madrid 1877, II, Taf. 3.

4) „Mission d'Andalousie. Études relatives au tremblement de terre du 25 déc. 1884 et la constitution géologique du sol ébranlé par les secousses. Directeur de la mission M. F. Fouqué" (Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences de l'Institut national de France, Paris 1889, T. XXX, No. 2, S. 572ff.)

5) „Coup d'œil" etc., S. 79.

und die Gelehrten[1]) der Mission d'Andalousie halten sie noch fest. Erst zur Miocänzeit hat die Sierra Nevada ihre Höhe erreicht; das obere Miocän hat zum Teil noch bedeutende Störungen erfahren, örtlich aber lagert es, wenn auch zu Höhen bis 1000 m emporgehoben, noch fast wagerecht — eine für die wechselnden Oberflächenformen dieses Gebiets wichtige Tatsache —; so in dem von den Flüssen tief durchschluchteten Tafellande von Ronda[2]), in der weiten, großwelligen Hochebene südwestlich von Granada, an der Nordseite der Sierra de Alhama und Sierra de Almijara, namentlich aber in großer Ausdehnung im nordöstlichen Tale des Andalusischen Faltenlandes, das dadurch einen wesentlich verschiedenen Charakter erhält. Hier scheint auch die Intensität der Faltung eine geringere gewesen zu sein. Störungen, welche auch das Pliocän, namentlich an der Küste, hier und da erfahren hat, glauben die Geologen der Mission d'Andalousie auf einfache Gleiterscheinungen oder örtliche Senkungen zurückführen zu müssen[3]). Für eine späte Hebung zeugen aber die in der Provinz Almeria 600 m Höhe erreichenden Pliocänschichten[4]). Ganz ausnahmsweise bilden auch die Kreideschichten, nur zu ganz flachen Wellen gefaltet, Hochebenen, wie um die Fuente de Piedra und in der sogenannten Sierra de las Yeguas[5]).

Dieser Entstehung des Gebirges entsprechend haben wir es in dem ganzen Gebiet von Cadiz und der Meerenge bis zum Südrande der Küstenebene von Valencia mit langgestreckten einander mehr oder weniger parallelen Gebirgsketten zu tun. Daß dieselben eine gewisse Länge nicht überschreiten und die Sierra Nevada mit 80 km Länge die längste dieser meist als antiklinale Sättel aufzufassenden Ketten sein dürfte, das bewirkte ein zweiter für die Oberflächengestaltung wichtiger tektonischer

1) Bertrand et Kilian, „Études sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade et de Malaga", S. 480.

2) Macpherson, „Relación entre las formas orográficas y la constitución geológica de la Serrania de Ronda" (Bol. Soc. geogr. Madrid X, S. 280).

3) Das Bild in der „Länderkunde" S. 552 stellt solche Störungen nach einer Photographie des Verfassers dar.

4) F. M. Donayre, „Datos por una reseña física y geológica de la región SO de la prov. de Alméria" (Bol. Com. Mapa geol. de Esp. 1877, Bd. IV, S. 383).

5) D. de Orueta, „Bosquejo físico-geológico de la región septentrional de la prov. de Malaga" (ebend. 1877, Bd. IV, S. 89).

Vorgang, nämlich die Bildung großer, annähernd zur Richtung der Falten senkrechter, durch die Denudation und Erosion der Tertiär- und Quartärzeit orographisch schärfer ausgearbeiteter Querbrüche in nachtriassischer Zeit. Diese zerstücken namentlich die innern Faltenzüge in einzelne Ketten, aber ohne den Zusammenhang derselben völlig zu lösen, zugleich mit einem gewissen Grade von wagerechter Verschiebung der Stücke. Wir bezeichnen diese Querbrüche, die als die Haupterdbebenlinien erkannt worden sind, nach Malaga, Motril und Guadix[1]). Jedem entspricht eine einen Zugang aus dem Innern zum Mittelmeere schaffende Einkerbung des höchsten Faltenzugs, ein dort zum Meere durchbrechender Fluß (Guadalhorce, Guadalfeo, Almeria) und eine von demselben heute zum großen Teil schon wieder verlandete Meeresbucht. Neben diesen und andern, minder wichtigen Querbrüchen treten aber auch zahlreiche Längsverwerfungen, ja wahre Einbruchskessel oberflächengestaltend hervor. Ein ganzes System von solchen schafft im Innern des Andalusischen Faltenlandes eine Art orographische Längsfurche, die zugleich eine geologische Grenze zwischen dem archäischen und paläozoischen Gürtel auf der einen, dem mesozoischen und tertiären Gürtel auf der andern Seite bildet und auch hydrographisch und als natürlicher Verkehrsweg im Innern des Gebirgslandes, an welchen zugleich die wichtigsten Siedelungen (Loja, Granada, Guadix, Baza, Lorca, Murcia, Orihuela, Alicante) gebunden sind, an die große Längsfurche der Alpen erinnert. Genauer erforscht ist von diesen Längsbrüchen nur der von Granada, ein zu Ende der Miocänzeit durch angehäufte Sande und Rollkiesel, die zum größern Teil von der Sierra Nevada, zum kleinern von den nördlichen Ketten herstammen, ausgefüllter Einbruchskessel[2]) mitten im Faltenlande. Ähnlich verhält es sich mit dem von Guadix und Baza[3]). Weiter nach Osten ist am Nordrande dieses Gürtels von Längsverwer-

1) „Mission d'Andalousie", S. 117 ff. Dieselben finden sich dort auf einer Karte dargestellt. Vgl. auch E. de Margerie, „La Géologie de l'Andalousie" (Extr. Revue Générale des Sciences pures et appliquées), S. 4; mit Karte. Paris 1890.

2) Außer der Mission d'Andalousie ist hier auf von Drasche, „Geol. Skizze des Hochgebirgsteils der Sierra Nevada" (Jahrb. d. Geol. Reichsanstalt, Wien 1879, Bd. 29), zu verweisen.

3) L. Siegert, ZGE Berlin 1905, S. 528.

fungen die Sierra de Maria als eine ONO streichende, an beiden Seiten durch Verwerfungen begrenzte jurassische Antiklinale mit nach S gegen das alte Gebirge, von dem die Verwerfung trennt, einfallenden Schichten erkannt worden[1]), während die ihr jenseits nahezu parallel streichende Sierra de las Estancias aus kambrischen Schichten aufgebaut ist, mit einem Reste triassischer am Rande des hier mit Diluvium gefüllten Bruches. Auf einer geologischen Grenze gelegen, müssen diese Einbruchskessel auch in der Geschichte des Andalusischen Faltensystems eine wichtige, noch näher festzustellende Rolle spielen, denn wie sie rein orographisch das ganze System in ein inneres, vorwiegend aus ältern Gesteinen und Formationen aufgebautes, die höchsten Ketten und Gipfel enthaltendes, wirkliches Hochgebirge mit wildern Formen und ein äußeres, nur aus mesozoischen und tertiären Schichten aufgebautes, mit weit niedrigern Ketten, scheiden, so bezeichnen sie zugleich auch eine auffällige Änderung der Richtung der Faltenzüge und, dadurch bedingt, der Gebirgsketten. Innerhalb dieses Gürtels von Längsbrüchen herrscht ziemlich genau westöstliche Richtung vor, landeinwärts desselben nahezu südwestnordöstliche. Diese Unterschiede sind so auffällig, daß sie schon längst bemerkt und auch in der Namengebung zum Ausdruck gekommen sind. Botella[2]), für welchen diese Richtungsänderung im Sinne des Elie de Beaumontschen Pentagonalsystems von größter Wichtigkeit war, unterschied so lediglich auf Grund derselben alle Ketten von der Sierra Nevada bis zum Kap Palos als Penibätisches System von den Ketten von der Serrania de Ronda bis zum Kap San Antonio, die er als Bätisches System bezeichnet. Ihm folgt Macpherson[3]), nur daß er richtiger die Gebirge bis zum Ozean zu letzterm rechnet und beide Systeme in der Serrania de Ronda, wo die Umbiegung nach S eintritt, sich vereinigen läßt. Das Penibätische System läßt er das eine Mal in der Sierra de los Filabres beginnen, dehnt es aber richtiger ein andermal bis zur Provinz Cartagena, also wohl bis zum

1) D. de Cortazar, „Reseña física y geológica de la región norte de la prov. de Alméria" (Bol. Comision del Mapa geológico de España 1875, Bd. II). Vgl. auch J. Macpherson, „Breve noticia acerca de la especial estructura de la Peninsula Ibérica" (Anal. Soc. esp. de Hist. Nat., Madrid 1879, T. VIII, S. 18).

2) „Murcia", S. 2. 3) „Cadiz", S. 25.

Kap Palos aus. Auch gebraucht er gelegentlich die Bezeichnung Bätische Kordillere für das ganze Andalusische Gebirge und schreibt derselben die Richtung O 28° N zu. Die französischen Geologen verstehen unter Bätischem System nur das südliche, aus ältern Felsarten aufgebaute, das nördliche bezeichnen sie als Subbätisch. Ed. Sueß[1]), der diese Forschungen noch nicht benutzt hat, versteht, wohl im Anschluß an Macpherson, unter der Bezeichnung Bätische Kordillere das ganze Andalusische Faltenland, von der Meerenge bis zum Kap Nao, unterscheidet aber ebenfalls den innern Schiefergürtel von dem äußern, aus mesozoischen und eocänen Gesteinen bestehenden, stark gefalteten und von Verwerfungen vielfach durchschnittenen. Durch Sueß dürfte wohl bei den deutschen Geographen die Bezeichnung „Bätisches Gebirge" am meisten eingebürgert sein. Da aber die amtliche Reseña[2]) unter dem Bätischen System, das sie auch als Marianisches (Sierra Morena) bezeichnet, den Südrand der Iberischen Scholle versteht, die Gebirge von Hoch-Andalusien aber Penibätisches System nennt, die Sierra de Alcaráz, Sagra, de los Filabres etc. jedoch zum Iberischen rechnet, so sehen wir die tollste Verwirrung in der Namengebung vor uns, aus welcher herauszukommen wir vorschlagen, den so viel mißbrauchten, so weit hergeholten, noch dazu einem Flusse entnommenen Ausdruck „Bätisch" ganz fallen zu lassen und dafür die wohl überall sofort verständlichen Bezeichnungen Andalusisches Faltenland, Andalusisches Äquatorial-System und Andalusisches Diagonal-System einzuführen.

Gemeinsam ist dem ganzen Andalusischen Faltenlande die größere Steilheit und Höhe der Ketten an der Mittelmeerseite, der Ab- und Einbruchsseite, von welcher der seitliche Druck herkam — der Kamm der Sierra Nevada ist in der Luftlinie, obwohl ihr noch ein niedrigerer paralleler Zug, Sierra de Contraviesa und Sierra de Gador, vorgelagert ist, nur 35 km vom Mittelmeer entfernt —, nach innen ist die Neigung der Schichten der immer jüngern Formationen überall eine geringere, ja wir sahen schon, daß bei ganz flachlagernden Miocänschichten die Form der Hochfläche vielfach wiederkehrt. Dies schon im eigent-

1) „Das Antlitz der Erde", Bd. I, S. 298 ff. Prag 1893.
2) Vgl. S. 245, Anm. 1.

lichen Hoch-Andalusien, noch mehr aber in Murcia und Alicante. Dort erheben sich, schmalen Inseln ähnlich, die aus gefalteten, vielfach noch durch Längsbrüche zerstückten Schichten des Jura, der Kreide und des Eocän, hier und da auch der Trias, gebildeten Ketten, die alle SW—NO-Streichen haben, mit meist geringer relativer und absoluter Höhe über die einförmigen Hochflächen oder das flachwellige Hügelland des jüngern marinen Tertiär. Dadurch sowohl wie durch die, selbst wo sie die Faltenzüge queren, breit ausgewaschenen Flußtäler des Segura und Vinalapó wird dieser Teil des Andalusischen Faltenlandes in hohem Grade gangbar. Cartagena und Alicante sind daher wichtige und die am bequemsten erreichbaren Häfen von Kastilien, und es ist dies ganze Gebiet, das infolge seiner Dürre und bei dem Vorherrschen der nur magern, nicht selten salzhaltigen Boden liefernden Tertiärschichten mehr dem Hochlande ähnelt als den Randlandschaften, von jeher in den engsten Beziehungen zu jenen gewesen, auch $^1/_4$ Jahrtausend früher wieder christlich geworden als Hoch-Andalusien.

Jüngere Eruptivgesteine, die man an der innern Seite des einseitigen Gebirges erwarten wird, treten die Oberflächenformen beeinflussend nur am Kap Gata auf, wo sie ein eigenartiges kleines Gebirge bilden, das alle Erscheinungen in solcher Vollständigkeit aufweist, daß man es als das Modell eines vulkanischen Ausbruchs- und Aufschüttungsgebirges ansehen könnte[1]). Von da finden sich meist niedere Hügel, im Mar Menor Inseln bildend, vereinzelt jung-eruptive Gesteine in einem 200 km langen Gürtel bis zum Kap Palos, weiterhin auch noch in der Provinz Murcia. Eine große Serpentinmasse ist entscheidend für die Oberflächengestaltung der Serrania de Ronda. Sie bildet gewissermaßen einen Wall des Hochlandes gegen das Meer[2]). Zahlreiche Ophitdurchbrüche der Provinz Cadiz sind bodenplastisch bedeutungslos.

1) A. Osann, „Über den geologischen Bau des Kap Gata" (Ztschr. f. d. Deutschen geolog. Gesellsch. 1891, S. 323—346 u. 688—722). Drei Kärtchen stellen die Verbreitung der verschiedenen Eruptivgesteine dar.

2) Macpherson, „Serrania de Ronda" (vgl. Anm. 2, S. 273). Calderon y Arana, „Estudio petrográfico sobre las rocas vulcánicas del cabo de Gata y isla de Alboran" (Bol. Com. Mapa geol. de Esp. 1881, Bd. IX, S. 333).

7. Die Guadalquivirbucht.

Die Guadalquivirbucht, Nieder-Andalusien, bezeichnet noch heute am deutlichsten den Verlauf jener miocänen Meerenge zwischen Ozean und Mittelmeer, die erst gegen Ende der Tertiärzeit im wesentlichen durch Hebung verlandet wurde. Sie erscheint als ein sehr spitzes Dreieck, etwa mit der Grundlinie Cadiz-Guadianamündung und der Spitze bei Villacarillo. Namentlich die nördliche Seite fällt sehr scharf mit dem Guadalquivirbruch und bis Cantillana (oberhalb Sevilla), wo sich der Strom, von der Tiefe des Golfs von Cadiz angezogen, vom Rande der iberischen Scholle unter auffallender Richtungsänderung ablöst, mit dem Guadalquivirlaufe zusammen. Die Bucht ist also zum großen Teil mit miocänen Ablagerungen gefüllt, erst unterhalb Sevilla tritt Pliocän auf, aber auch nur an den Rändern, am Strome selbst wird es durch einen breiten Gürtel diluvialer und alluvialer Gebilde bedeckt. Die Form der Ebene ist daher lediglich auf letztere, also etwa auf ein Dreieck, dessen Spitze etwas unterhalb Cantillana liegt und das wir, auch mit Rücksicht auf die Stromteilung, wohl als eine Deltabildung auffassen können, beschränkt. Noch in römischer Zeit lag nach dem Zeugnisse des Pomponius Mela (III, 5), eines gebornen Südspaniers, an Stelle der heutigen Marismas ein großes Haff, welchem der Guadalquivir in zwei Armen entströmte. Nieder-Andalusien ist also überwiegend welliges Hügelland mit stromaufwärts deutlich ausgeprägten Höhenzügen, den sogenannten Lomas (de Chiclana, de Ubeda), und breiten, tief eingeschnittenen Tälern der Nebenflüsse des Guadalquivir und des Stromes selbst. Wo die Miocänschichten aus Mergeln und Kalkstein bestehen, bieten sie guten Ackerboden (Campiña de Cordoba) und tragen sie die ungeheuren Olivenhaine Nieder-Andalusiens, wo sie aber sandig und wasserarm [1]), hier und da selbst noch salzhaltig sind, daher der Flußname Salado nicht weniger als siebenmal wiederkehrend, treten Ödländereien, ja Steppen auf, in einer Ausdehnung, die mit der Vorstellung, die man sich gewöhnlich von Andalusien macht, schwer zu vereinigen ist.

1) L. Mallada, „Reconocimiento geológico de la prov. de Jaén" (Bol. Com. Mapa geol. de Esp. 1884, Bd. XVI).

V. Klimatologische Studien.

1. Das Klima der Mittelmeerländer und seine Folgewirkungen.[1])

Die Zahl der Deutschen, die, sei es zu ihrem Vergnügen, sei es zu ihrer Belehrung oder aus gesundheitlichen Gründen, die Mittelmeerländer, zu Lande oder zur See, bereisen oder am Ufer des Mittelmeeres längere oder kürzere Zeit Aufenthalt nehmen, wächst außerordentlich rasch. Und ebenso wächst, wie man aus verschiedenen Anzeichen schließen muß, die Zahl derjenigen Allgemeingebildeten, die sich nicht mit ihrem Reisehandbuche begnügen, sondern ihr Verständnis für diese Länder auch noch aus andern Quellen zu vertiefen und damit den Genuß der Reise zu erhöhen bemüht sind. Diesem Bedürfnis in bezug auf einige bisher weniger beachtete Fragen entgegenzukommen ist der Zweck dieses Aufsatzes.

Das Klima der Mittelmeerländer, das ja zu den, den Nordländer am meisten anziehenden Eigenschaften dieses Ländergebietes gehört, wird gekennzeichnet durch die Milde des Winters bei nur mäßig gesteigerter Sommerwärme, wozu die das ganze Jahr, aber besonders im Sommer wegen der wunderbaren Mischung von Land und Meer, die diesen Erdgürtel ferner kennzeichnet, lebhaft bewegte Luft beiträgt, vor allem aber durch eine je weiter nach Süden um so schärfer hervortretende Scheidung des Jahres in eine Regenzeit und eine Trockenzeit. Die Regenzeit der Mittelmeerländer beginnt, wenn diese, entsprechend der Verschiebung des subtropischen Luftdrucks an der Ostseite des Atlantischen Ozeans nach dem scheinbaren Gange der Sonne

1) Erschienen in der Deutschen Rundschau. 33. Jahrg. 1907.

äquatorwärts, in den Mitteleuropa das ganze Jahr kennzeichnenden Gürtel veränderlicher Winde eintreten; sie endigt, wenn sie südlich von diesem Gürtel veränderlicher Winde liegen und mehr das Ausgangsgebiet von Luftströmungen, also vorzugsweise nördlicher sind. Freilich, der Nordländer, der den Süden wegen der Milde des Winters aufsucht, macht sich nicht immer klar, daß er da zugleich in die Regenzeit hineinkommt, und empfindet daher zuweilen eine gewisse Enttäuschung. Doch wird er bald feststellen, daß ein Regentag in den südlichen Mittelmeerländern, ja selbst noch an der Riviera, etwas andres bedeutet als in Mitteleuropa; denn der Satz, den Cicero nach seinen dort gemachten Erfahrungen aussprach, in Sizilien herrsche nie so schlechtes Wetter, daß man nicht jeden Tag die Sonne sehe, war in der Tat eine nur sehr geringe Übertreibung. Vereinzelte, kurze, heftige Güsse, die oft große Niederschlagsmengen liefern, kennzeichnen die Winterregenzeit der Mittelmeerländer. Nach einem solchen Gusse bricht sofort die Sonne wieder durch. Der Wärmegang sowohl in der täglichen wie in der jährlichen Periode ist zwar weit entfernt von der Gleichmäßigkeit des reinen See- oder des Äquatorialklimas, aber doch weit gleichmäßiger als in Mitteleuropa, um so gleichmäßiger, je mehr die betreffende Örtlichkeit nach ihrer Lage dem Einflusse des Mittelmeeres ausgesetzt ist. Dieser bewirkt, daß beispielsweise der Unterschied der Mitteltemperatur des wärmsten und des kühlsten Monats in Palermo nur 14,4, in Malta 14,0, in Alexandria 11,5° C beträgt, gegen 19,3 in Frankfurt a. M., 20,2 in München. Dieser Gegensatz wird im allgemeinen unter festländischen Einflüssen von Süden nach Norden und von Westen nach Osten, ebenso von den Küsten ins Innere der Mittelmeer-Halbinseln größer. Aber das ganze Mittelmeergebiet nimmt an der thermischen Begünstigung Europas teil, am meisten im Winter; denn man kann sagen, daß das Mittelmeer, das — dank seiner Abgeschlossenheit gegen den Ozean durch die unterseeische Schwelle am äußeren Eingange der Straße von Gibraltar seine thermischen Verhältnisse selbst regelt und, abgesehen von einer nur etwa 350 m mächtigen Oberflächenschicht, mit nach dem Stande der Sonne veränderlicher Temperatur, — einem gewaltigen Troge mit Wasser von etwa 13° C gleicht, der als mäßige Warmwasserheizung wirkt. Auch in den größten Tiefen des Mittelmeeres, in der südwestpelopon-

nesischen Tiefe, hat man bei 4400 m noch 13,5° C nachgewiesen. Daneben sendet aber auch die große Wüste als Herd einer allerdings meist nicht angenehm empfundenen (Scirocco) Warmluftheizung in vereinzelten Luftwirbeln große Massen meist staubreicher, warmer Luft in das Mittelmeergebiet hinein, die sich örtlich, über Gebirgswälle herabsinkend, ähnlich dem Föhn unsrer Alpen, zu ungewöhnlichen Wärmegraden, noch in Palermo bis nahe an 50° C, zu erhitzen vermag. Obwohl die Niederschlagsmengen infolge der Mischung von warmen Meeresflächen und hohem Lande im allgemeinen größer sind als in Mitteleuropa, so ist bei der höheren Wärme die relative Feuchtigkeit und die Bewölkung doch weit geringer, die Heiterkeit des Himmels sehr viel größer. Tatsächlich verfügen die meisten Mittelmeerländer und namentlich die Ostseiten der Halbinseln, je weiter nach Süden um so mehr, wenn das dem gerade in der Regenzeit dieselben besuchenden Nordländer auch nicht gleich einleuchten will, über eine so große Zahl heiterer Tage, wie sie kaum in einer andern Erdgegend vorkommen dürfte.

Diesen so skizzierten klimatischen Charakterzügen des Mittelmeergebietes entspricht nun eine ganze Reihe von Folgewirkungen verschiedener Art, die sich einmal vor Augen zu führen lohnend und für das Verständnis dieses so vielseitig anziehenden Ländergürtels von Wert sein dürfte.

Zunächst möge, ohne auf feinere physiologische Untersuchungen und Spekulationen einzugehen, auf gewisse offensichtliche Wirkungen des Klimas auf den Menschen hingewiesen werden. So ist es noch nicht lange her, ja in abgelegeneren Orten Italiens, Spaniens und anderwärts tritt uns das heute noch entgegen, daß der Nordländer, ehe mit dem gesteigerten Reiseverkehr eigens für seine in der kurzen, winterlichen Regenzeit hervortretenden Bedürfnisse gebaut wurde, die steinernen Fußböden in den steinernen Häusern schmerzlich empfand. Die Häuser sind eben vorzugsweise der Sommerwärme angepaßt, die abzuhalten in Nordafrika meist die engen Gassen nicht nur mit Weinranken oder Segeltuch überspannt, sondern sogar hier und da tunnelähnlich überwölbt sind. Im Winter schützt man sich durch Pelzwerk und dicke Kleidung, wohl auch durch das gefährliche Kohlenbecken, oder man sucht die Sonnenseite der Straßen auf. So kann man vielfach, namentlich nach Regenwetter, die Bewohner sich sonnen sehen, und in

Andalusien spricht man ebenso von tomar el sol (wörtlich: Sonne nehmen), wie man von tomar tabaco oder tomar chocolate (eine Schokolade nehmen) spricht. Fast das ganze Leben der Mittelmeervölker spielt sich im Freien ab und bewahrt den Menschen vor den üblen Folgen des Lebens in eingeschlossener, vielfach verdorbener Luft. Wie viel geringer sind die Anforderungen an Wohnung, Kleidung und Nahrung!

Eine weitere Folgewirkung des Mediterranklimas liegt darin, daß der Mensch durch den Wechsel einer niederschlagsreichen und niederschlagsarmen Jahreszeit förmlich auf die Aufspeicherung von Wasser zunächst für sich und sein Vieh, weiterhin aber auch für seine, ihm selbst und seinem Vieh Nahrung bietenden Pflanzen, also zur künstlichen Berieselung während des trockenen aber warmen Sommers angeleitet wird, der dann die Pflanzen um so besser gedeihen macht. Der Anbau des Bodens steht daher im Mittelmeergebiet unter ganz anderen Bedingungen wie in Mittel-Europa. Ohne künstliche Berieselung können nur Gewächse gezogen werden, denen, wie z. B. der Weizen, die niedrige Temperatur der Regenzeit noch genügt.

Es gibt im Mittelmeergebiete ganze Landschaften von größter Fruchtbarkeit des Bodens, die nur für Nomaden und nur während der Regenzeit bewohnbar waren. War diese vorüber, so wurde der Wassermangel bald so groß, daß auch sie abziehen mußten. In diesen Landschaften hat offenbar das Vorhandensein natürlicher Wasserlöcher in Felsbecken den Menschen dazu geführt, diese künstlich zu vermehren, zu vergrößern, sie mit zugeleitetem Wasser zu füllen, und ihm so die Möglichkeit zu schaffen, sich dauernd niederzulassen. Dies gilt vor allem von der Landschaft En Nukra im nordöstlichen Palästina, die, obwohl ihr rotbrauner, tiefgründiger Boden, ein vulkanischer Zersetzungsstoff, die reichsten Ernten wundervollen Weizens mit Hilfe der Winterregen hervorzubringen vermag, nur durch künstliche Aufspeicherung des Wassers dauernd bewohnbar war. Und so war es mehr oder weniger für einen großen Teil von Palästina. Jerusalem selber war ja im wesentlichen auf die Zisternen, deren jedes Haus eine besaß und besitzt, und die großen in der Bibel so oft genannten Teiche angewiesen, die mit Regenwasser gefüllt wurden. So litten während der vielen Belagerungen wohl die Belagerer, nicht aber die Belagerten an Wassermangel.

Auch in Italien gibt es Gegenden, wo die Bevölkerung allein auf das in Zisternen künstlich aufgespeicherte Wasser angewiesen ist. Nahezu $^3/_4$ Mill. Menschen, namentlich in Apulien, haben nur solches, und da es in ungenügender Menge vorhanden und häufig verunreinigt ist, so sind Typhus und andere Erscheinungen dort an der Tagesordnung.

Ähnlich war in einem großen Teile von Tunesien, wo in den glücklichen Zeiten, deren sich dies Land in den ersten christlichen Jahrhunderten als Zubehör des römischen Kaiserreiches erfreute, ein großer Teil seiner dichten Bevölkerung, da es nur wenige Quellen dort gibt und die Flüsse nur zeitweilig Wasser führen, auf künstliche Aufspeicherung der winterlichen Regenmengen angewiesen. Nur dadurch war eine solche Bodenverwertung und Verdichtung der Bevölkerung möglich. Reste dieser Anlagen, zum Teil so wohl erhalten, daß die gute französische Verwaltung sie ohne große Kosten hat wieder herstellen können, finden sich noch allenthalben. Aber alle Kunst vermochte nur Wasser für Menschen und Tiere aufzuspeichern, nicht auch, oder nur ganz ausnahmsweise, für künstliche Berieselung des Landes, obwohl man vielfach Wasserbehälter von großen Ausmessungen findet. Brunnen waren nur ausnahmsweise möglich. Es gab ansehnliche Städte, die nur von der Aufspeicherung der Winterregen lebten, die auf die kahlen Berge der Umgebung fielen. Diese waren künstlich mit zementierten Rinnen überzogen, die alles Regenwasser in Zisternen leiteten.

Während die Franzosen in Algerien, wohl nach spanischen Mustern, wahre Seen hinter mächtigen Staudämmen aufstauten, die schon wiederholt bei den gewaltigen Regenmengen, die zuweilen in den südlichen Mittelmeerländern plötzlich herabstürzen, weggerissen worden sind, so daß unsägliches Unheil angerichtet worden ist, legten die Römer zahlreiche kleine Stauwerke an, meist vom Ursprung der Bäche und Flüsse an, was zur Folge hatte, daß sich nicht nur der Wasserdruck verteilte, ein Becken sich nach dem andern füllte, sondern auch der Humus aufgespeichert wurde und einzelne dieser Becken angebaut werden konnten.

Auch im Atlas-Vorlande von Marokko, namentlich in den durch eine Decke fruchtbarster Schwarzerde ausgezeichneten Gebieten der Abda und Dukkala, wo Brunnenbohrungen sehr schwierig und kostspielig sind, häufig auch kaum genießbares Wasser liefern,

Quellen und Flüsse weithin völlig fehlen, konnte ich feststellen, daß diese Gegenden trotz ihrer Fruchtbarkeit erst durch künstliche Aufspeicherung der Winterregen dauernd bewohnbar geworden sind. Dort wurde der Mensch auch wohl zu diesem Verfahren angeleitet dadurch, daß sich auf der ihrer Entstehung nach noch zu schildernden Kalkkruste in Vertiefungen das Regenwasser längere Zeit hielt. Man hat dort in großer Zahl offene, meist kreisrunde Teiche angelegt, die von flachen Wällen des ausgehobenen Bodens umgeben sind. Dagegen sammelt man auf der Hochebene von Marrakesch, offenbar weil die vom Atlas herabkommenden Flüsse, wenigstens die kleineren nach der Schneeschmelze versiegen bzw. ihr Wasser in den Geröllfeldern versinkt, das Grundwasser der Geröllfelder in außerordentlich geschickt angelegten unterirdischen Sammelkanälen, den sog. Chattaras, die schließlich als Bäche an die Oberfläche treten.

Künstliche Berieselung ist in den Mittelmeerländern gewiß, wenn auch nur im kleinen, uralt. Schon in den homerischen Dichtungen werden künstlich bewässerte Gärten erwähnt. Wenn es auch denkbar ist, daß die Mittelmeervölker künstliche Berieselung von Ägypten und Mesopotamien her über Syrien kennen gelernt haben, notwendig ist das nicht. Die erziehende, kulturfördernde Wirkung der künstlichen Berieselung kann nicht gut überschätzt werden. Sie sichert und erhöht die Ernte, sie zwingt die Menschen bald, sich zu Genossenschaften zusammen zu tun, um Rieselwasser im großen zu sichern und weiter zu leiten, sie zeitigt ein besonderes Wasserrecht, sie zwingt, um die Kosten der Wasseranlagen zu decken, zum Anbau reicher lohnender Gewächse, die, wenn sie dauernde Wasserzufuhr bei hoher Wärme bedürfen, eben nur unter künstlicher Bewässerung gezogen werden können und oft aus den entferntesten Erdgegenden herbeigeholt worden sind, wie schon im Mittelalter Zuckerrohr und Baumwolle. Vor allem aber erfordert Baumzucht meist dauernde Wasserzufuhr. Wenigstens die Zucht der am reichsten lohnenden, aus dem regenreichen südostasiatischen Monsungebiete stammenden Aurantiaceen ist nur unter künstlicher Berieselung möglich. Der gegen Ende des vorigen Jahrhunderts in den kleinen Küstenebenen der andalusischen Südküste reichen Ertrag gebende Zuckerrohrbau hat großartige Wasseranlagen möglich gemacht. Der Charakter ganzer Landschaften wird unter künstlicher Berieselung

ein anderer. Der Wert und der Ertrag des Bodens steigern sich außerordentlich. In Sizilien bringt bewässerter Boden 20fachen, in der Huerta von Murcia bis 37fachen Ertrag und in der südlichen Huerta von Valencia ist schon ein Hektar bewässerbarer Apfelsinenhain mit 30000 Franken bezahlt worden. Ja selbst an sich minderwertige Gewächse können unter künstlicher Berieselung reichen Ertrag geben. So die Luzerne- und Kleefelder der Lombardei, die ausnahmsweise bis achtmal im Jahre geschnitten werden können, ja einige Lombarden, die sich in der römischen Campagna angesiedelt haben und mit Hilfe von Rieselwiesen Rom mit Milch und Butter versehen, erzielen bis zu zehn Schnitte im Jahre. Auf solchen Rieselwiesen beruht im wesentlichen die hochgestiegene und ungeheure Mengen von Butter und Käse (Gorgonzola, Strachino, Parmesan usw.) liefernde Viehzucht der niederen Lombardei. Man berechnet die jetzt in Italien künstlich berieselte Fläche auf 16700 qkm, zu denen in Zukunft weitere als berieselbar erwiesene 14000 qkm hinzukommen werden. Italien würde dann also eine Fläche künstlich berieselten Bodens etwa von der Größe der Provinz Pommern haben. Nehmen wir nun den Ertrag dieses Riesellandes im Mittel um zehnmal größer an (wohl zu hoch), so würde das also einer Vergrößerung des Landes um zehn Provinzen wie Pommern entsprechen. Der so viel größere Ertrag findet aber auch einen Ausdruck in der viel dichteren Bevölkerung, die, auf kleine Fläche zusammengedrängt, eine ganz andere Bedeutung hat als die gleiche Menschenzahl, die über einen weiten Raum verstreut ist. An der Nord- und Ostküste Siziliens, die einem fast ununterbrochenen Fruchthaine mit künstlicher Berieselung gleicht, in dem bei Palermo eine Quelle, die nur 1 l Wasser in der Sekunde gibt, einer jährlichen Rente von 3000 Franken entspricht, drängen sich die Menschen, obwohl sie fast ausschließlich auf die Bodenverwertung angewiesen sind, derartig, daß in dem Küstengürtel von 0—50 m Höhe 1003 Köpfe (allerdings wegen Palermo) auf 1 qkm kommen. Ähnlich ist es in den Huertas von Spanien. In der größten, der von Valencia, wohnen 200 Menschen auf 1 qkm, in dem sich darüber erhebenden Hügellande von Teruel dagegen nur 17.

Auf künstliche Aufspeicherung der winterlichen Regenmengen weisen vor allem auch die durch die sommerliche Trockenheit bedingten Gegensätze der Wasserführung der Flüsse und Bäche

hin, die so groß sind, daß nur eine nach Süden hin immer kleiner werdende Minderzahl derselben dauernd Wasser führt. Das Flußnetz der Mittelmeerländer, wie es meist auf unsern Karten dargestellt wird, muß daher bei dem Nichtkundigen falsche Vorstellungen hervorrufen. Es müßten Dauerflüsse von nur zeitweilig fließenden durch besondere Zeichen unterschieden werden, wie das Volk schon in Italien einen Torrente oder eine Fiumara (in Kalabrien und Sizilien) von einem Fiume, in Spanien eine Rambla von einem Rio, in Nordafrika einen Wadi von einem Wed unterscheidet. Führen doch an der 250 km langen Küste von Palästina von den zahlreichen, aus dem Westjordan-Hochlande herabkommenden Flüssen, von starken Quellen am Fuße des Hochlandes gespeist, nur zehn dauernd Wasser, aber auch nur in der Küstenebene. Allerdings hat der Boden, sein Pflanzenkleid und seine Verwitterungs- und Humusdecke auf die Wasserstände der Flüsse einen großen Einfluß. Denn auch diese zehn würden Gießbäche sein, wenn sie eben nicht ein Gebiet mit durchlässigem Gestein (Kalkfels) entwässerten, in dem sich die durch Poren, Spalten, Klüfte rasch in die Tiefe sinkenden Meteorwasser zu unterirdischen Wasseradern, zuweilen wahren unterirdischen Flüssen sammeln, die dann auf undurchlässigen Schichten an geeigneten Stellen zutage treten. Es ist daher bedeutungsvoll, daß die Gestadeländer des Mittelmeeres in großer Ausdehnung aus Kalkgebirgen bestehen, die, wenn auch nicht zahlreichen, so doch starken Quellen Ursprung geben, welche vielfach geradezu als zutage tretende unterirdische Flüsse oder als unterirdische Abflüsse von Karstseen anzusehen sind. Solche Quellen sind meist von großer Bedeutung, an ihnen siedelt sich der Mensch an, sie ermöglichen ihm durch Berieselung dem Boden höchste Erträge abzugewinnen. Daher hat man überall eigene, fast überall das Gleiche bedeutende Namen für solche Quellen: Ras el Aïn in Syrien, Kephalari in Griechenland, Capo d'acqua in Italien, Nacimiento in Spanien. Freilich tragen diese Kalkgebiete überall den Charakter der Karstländer: Palästina, der Südrand Kleinasiens, der ganze Westrand der südosteuropäischen Halbinsel, Apulien usw. Das obere Tibergebiet gibt uns ein lehrreiches Beispiel für den Einfluß des Bodens auf die Wasserstände der Flüsse. Der obere Tiber entwässert ein fast durchweg aus undurchlässigen Felsarten aufgebautes Gebiet, und der Fluß schwillt

daher nach heftigem Regen oder rascher Schneeschmelze im Apennin gewaltig an, während er in der Trockenzeit zu einem dünnen Wasserfaden herabsinkt, der bei tiefstem Stande nur 5 cbm Wasser führt. Dagegen sammelt der erste größere Nebenfluß des Tiber, die Nera, ihre Gewässer in einem an mächtigen Kalkstöcken reichen Gebiete der Apenninen und wird daher vorzugsweise von starken Quellen genährt. Sie hat daher im Mittel eine Wasserführung von 100 cbm in der Sekunde und selbst bei niedrigstem Stande noch 68 cbm. Es leuchtet ein, daß der Kulturwert beider Flüsse völlig verschieden ist. Am Tiber würden gewerbliche und Bewässerungsanlagen in der einen Zeit weggerissen, in der andern ohne Wasser sein, während an der Nera das ganze Jahr die gleichen Wassermengen als Triebkraft und zu Bewässerungen zur Verfügung stehen. So führen die meisten Flüsse des hybläischen Berglandes in Südost-Sizilien, obwohl dies der niederschlagsärmste Teil der Insel ist, dauernd Wasser, weil sie in dem aus Kalkfels und vulkanischem Gestein aufgebauten Lande von Quellen genährt werden, während im niederschlagsreicheren peloritanischen Gebirge der Nordostecke der Insel den undurchlässigen Felsarten, besonders Gneisen, Fiumare entsprechen, die zu den wildesten gehören, die man kennt. Ähnlich ist es in den Atlasländern, wo man die wirklichen Flüsse leicht zählen kann — in Tunesien gibt es tatsächlich nur zwei — und der größte Fluß Algeriens, der Schelif, bei niedrigstem Stande nur 3—5 cbm, bei höchstem 1400 cbm in der Sekunde wälzt. Die Schiffbarkeit der Mittelmeerflüsse und überhaupt ihr Kulturwert, wo sie nicht zu künstlicher Berieselung verwendet werden können, ist daher sehr gering. Von Binnenschiffahrt, die doch im übrigen Europa eine so große Rolle spielt und beispielsweise die großgewerbliche Entwicklung des Deutschen Reichs in so hohem Grade gefördert hat, ist im mediterranen Europa kaum die Rede. Ja, die Mittelmeerflüsse sind vielfach schwere Verkehrshindernisse, die zu überwinden allen Scharfsinn der Wegebaumeister und große Kosten erfordert. Die beiden wichtigen Küstenbahnen Kalabriens haben eine große Zahl von fast immer trocken daliegenden Fiumaren in mächtigen, langen Brücken überschreiten müssen, die doch noch häufig zerstört werden, wenn sich die Geröllmassen, die diese plötzlich dahertobenden Ungeheuer mit sich schieben, vor den Brückenbögen stauen. In besonderen

Fällen zieht man es vor, die Gießbäche in breiten Brücken über die Eisenbahnen hinwegschießen zu lassen. In Spanien ist man bei Straßenbauten auf den billigeren Ausweg verfallen, daß man das Bett der Gießbäche, dort wo die Straße sie zu überschreiten hat, in breitem, flachem, aber stark geneigtem Bett abpflastert. Dann schießen die Wasser- und Geröllmassen rasch zu Tal, so daß man, auch wenn die Gießbäche angeschwollen sind, durch sie hindurchfahren kann. Aber selbst diese Anlagen werden noch zuweilen zerstört, wenn auch nicht so oft wie Brücken, die man bei Dauerflüssen doch nicht entbehren kann. Wenn der Reisende daher in Spanien oft gewaltige Brücken in hohen Bögen über armselige Wässerchen gespannt sieht, so würde er das in diesem Falle mit Unrecht spanischer Prunksucht zuschreiben.

Anderwärts haben die Mittelmeerflüsse, da in dem trockenen Klima die Tiefenerosion rascher arbeitet, wie die allgemeine Abtragung des Landes tiefe cañonartige Schluchten gebildet, und fließen sie daher tief unter der Landoberfläche, so daß sie schwer zu überschreiten und schwer zu Berieselungszwecken zu verwenden sind. So besonders auf dem iberischen Tafellande und dem ihm so ähnlichen Atlasvorlande von Marokko, aber auch auf der südosteuropäischen Halbinsel und anderwärts. Während der Trockenzeit lösen sich viele Flüsse, indem sie zu fließen aufhören, in Tümpel auf oder erzeugen Sümpfe, die Brutstätten von Stechmücken.

Sehr groß ist die geomorphologische Bedeutung des Mediterranklimas. Es beeinflußt die Oberflächenformen, den Landschaftscharakter und bewirkt vor allem, daß die Abtragung des Landes, die Einebnung der Gebirge und dementsprechend auch die Zurückdrängung des Meeres durch neu angeküstetes Land rascher vor sich geht als vielleicht irgendwo auf der Erde. Selbstverständlich wird der petrographische Aufbau des Landes diese klimatischen Einflüsse bald fördern, bald verlangsamen. Auch der Mensch wird durch Eingriffe in die Natur, z. B. durch Waldverwüstung, diese klimatisch bedingten Gefahren noch erhöhen. Am raschesten dürfte sich die Abtragung vollziehen in Gebieten von leicht zerstörbarem Gestein, namentlich in tonigem Gelände. Während des langen Sommers trocknet der Boden aus, reißt in Spalten auf, die den plötzlich und in gewaltigen Güssen einsetzenden Winterregen willkommene Angriffslinien bieten. Ganze

Landschaften werden dann in kurzer Zeit von tiefen Schrunden zergliedert, ganze Hänge setzen sich in Bewegung, die Täler werden aufgehöht und gleichen trägen Schlammströmen, Flächen, die noch von Bäumen besetzt sind, deren Laub die Regenwasser aufhält, auch den Boden vor zu großer Austrocknung schützt, deren Wurzeln den Boden festhalten, werden in kurzer Zeit zu Hügeln herauspräpariert. In Toskana gibt es Gegenden, deren Oberfläche sich infolgedessen so rasch verändert, daß man alle zehn bis zwanzig Jahre die Feldgrenzen neu festlegen muß. Da ein großer Teil der Apenninen, die man irrtümlich häufig als ein Kalkgebirge bezeichnet, aus tertiären Tonen aufgebaut ist, namentlich in dem Außengürtel, von Piemont bis nach Sizilien: so sind dort derartige Veränderungen, wahre Gleiterscheinungen und Bergschlipfe, im Winter nach dem Einsetzen des Regens außerordentlich häufig. Nicht allein, daß die Schaffung und Erhaltung von Verkehrswegen dadurch sehr erschwert und verteuert wird, nicht allein, daß die Eisenbahnen häufig zerstört werden, indem der ganze Bahnkörper mit den Hängen ins Gleiten kommt und man dann neben einer noch benutzbaren Linie hier und da ein paar zerstörte sieht — nein, auch viele Siedelungen sind beständig bedroht, und kein Winter vergeht, in dem nicht die eine oder die andere ganz oder teilweise zerstört wird und Menschenleben verloren gehen. Diese durch Boden und Klima bedingten Gleiterscheinungen (Frane) gehören geradezu neben dem Erdbeben und der Malaria zu den Landplagen Italiens. Die besonders heftig einsetzenden Herbstregen des Jahres 1896, um nur ein Beispiel anzuführen, bewirkten derartige Gleiterscheinungen, daß das ganze Dorf Sant' Anna de Pieve Pelago in der Landschaft Frignano des Apennin dell' Emilia, 118 Häuser und 60 Ställe, zerstört wurden. Die Quellen verschwanden, Gießbäche wurden abgelenkt und die Staatsstraße zerstört. Die uralte Etruskerstadt Volterra, die auf einer Felsplatte inmitten solch gleitenden Geländes liegt, ist in langsamer Zerstörung begriffen. Sehr übel treten diese Erscheinungen auch im obersten Tibergebiet hervor. Dort bildete sich 1 km südlich von Pieve St. Stefano am 17. Februar 1855 dadurch, daß ein Berghang ins Tal hinabglitt und den Fluß abdämmte, ein 60 m tiefer See, der das Städtchen unter Wasser setzte und den Boden so mit Schlamm aufhöhte, daß man die Erdgeschosse der Häuser dauernd, auch

nachdem der See sich bald wieder geleert hatte, in Keller verwandeln mußte. Frisch gepflügtes Ackerland pflegt so im Oktober und November großer Mengen des besten Bodens beraubt zu werden.

Dementsprechend ist natürlich die Geröll- und Schlammführung der Flüsse eine ungeheure. Sie hat hier und da eine Schätzung der Abtragung der betreffenden Flußgebiete erlaubt. Alle vorliegenden Schätzungen scheinen ihrerseits zu bestätigen, daß die Abtragung sehr rasch vor sich geht, rascher als wohl irgendwo auf der Erde. Von dem kleinen, aber außerordentlich geröllreichen geschichtlichen Grenzflusse zwischen Frankreich und Italien, dem Var, nimmt man an, daß er jährlich 12 Mill. cbm Geröll und Schlamm ins Meer schiebt, vierzigmal so viel als der Rhein bei Germersheim vorbeiführt, und daß er demnach sein Einzugsgebiet in nur 310 Jahren um 1 m erniedrige. Mag das vielleicht auch eine zu hohe Schätzung sein, so hat man doch auch für das Einzugsgebiet des Po die Abtragung um 1 m in 2400 Jahren und seine Sinkstofführung auf 46 Mill. cbm geschätzt. Für den Tiber liegt eine neue, auf gute Beobachtungen gestützte Berechnung vor, nach der sein Stromgebiet in 3758 Jahren um 1 m erniedrigt wird. Das sind alles Werte, denen nur wenige Stromgebiete gleichkommen. Schon die Namen vieler Mittelmeerflüsse deuten auf ihre reiche Sinkstofführung hin. So werden viele danach als Weißwasser bezeichnet: Aspropotamo, Aksu, Guadalaviar, Argens, wie auch der Tiber bei den Römern stets als flavus Tiberis bezeichnet wird. Beim toskanischen Ombrone, der vorzugsweise ein toniges Gebiet entwässert, steigt neuerdings die Schlammführung gelegentlich auf 8%, während der gerade nach seiner reichen Sinkstofführung benannte Hoangho nur 0,5% Sinkstoffe führt. Bei vielen Mittelmeerflüssen ist auch das Meer weithin durch sie getrübt, wie schon Herodot angibt, daß die griechischen Seefahrer annahmen, sie befänden sich noch eine Tagesfahrt von der ägyptischen Küste, wenn sie das durch den Nil getrübte Wasser erreicht hatten. So sah ich den durch die Frühlingsregen geschwellten Sebau, den Hauptfluß der großen Kabylei in Algerien, licht gefärbte Wassermassen ins Mittelmeer wälzen, die aber sofort von der Küstenströmung nach Osten abgelenkt wurden. Die Deltabildung fast aller Gewässer der Mittelmeerländer hängt mit dieser reichen Sinkstofführung zusammen,

ist also auch mittelbar eine Folgewirkung des Mittelmeerklimas. Kann man doch annehmen, daß die Landfläche Italiens jetzt sich jährlich um 1—1½ qkm in dieser Weise vergrößert. An der Arno- und Serchiomündung wird das angeschwemmte Land von Zeit zu Zeit vom Staat veräußert. Für Frankreich hat man den Wert der so dem Lande durch die Flüsse entzogenen Feststoffe auf 30 Mill. Franken jährlich geschätzt.

In Italien wendet man jetzt ein Verfahren an, einen Teil dieser Feststoffe im Innern des Landes künstlich zur Ablagerung zu bringen, also ähnlich wie in Ägypten, nur gilt es hier in erster Linie der Bekämpfung der Malaria. Es ist das sogenannte Colmata-System, das darin besteht, daß man das sinkstoffreiche Wasser in künstliche Becken leitet und es dort seine Flußtrübe ablagern läßt. Diese gibt in der Ebene von Grosseto aus dem Ombrone auf je 7 m Wasser ½ m Schlamm. Durch derartige künstliche Ablagerung und Aufhöhung des Bodens mit etwa 130 Millionen cbm hat man dort eine Fläche von 120 qkm trocken und gesund gemacht. Die großartigste Leistung Italiens in dieser Hinsicht ist wohl die Aufhöhung einer 200 qkm großen Fläche im toskanischen Chiana-Tale um 2—5 m, wodurch eine neue Wasserscheide zwischen Tiber und Arno geschaffen, den vorher stagnierenden Gewässern Gefäll verliehen und dadurch das früher malariaverpestete Chiana-Tal gesund geworden ist. Viel älter aber ist ein anderes Verfahren, die Davonführung der fruchtbaren Verwitterungsdecke durch Wind und Regen zu verhindern und selbst steil geneigte Hänge dem Anbau zu gewinnen: die Terrassierungen. Bei der im allgemeinen, aber namentlich einen großen Teil des Jahres herrschenden Trockenheit geht die Verwitterung des Felsbodens viel langsamer vor sich, namentlich die chemische. Die Regen leisten viel mechanische, aber wenig chemische Arbeit. Der Pflanzenwuchs wirkt nur wenig zersetzend. Mehr tragen die starken Temperaturschwankungen zur Lockerung des Gefüges der Felsen bei. Und die sich bildende Verwitterungsdecke wird durch keine Rasennarbe, ja überhaupt kaum durch Vegetation geschützt, in der Trockenzeit vom Wind, in der Regenzeit von den heftigen Güssen davongetragen. Das Fehlen einer Humusdecke ist daher charakteristisch besonders für die südlichen Mittelmeerländer, in erster Linie die Kalkgebiete, die daher, wie Griechenland und Palästina den Eindruck wahrer Felsland-

schaften machen. Aber auch dieser Umstand wirkte, wenn erst eine gewisse Kulturhöhe erreicht war, kulturfördernd: er spornte an, die kostbare, im Laufe langer Zeiträume gebildete Verwitterungsdecke künstlich zurückzuhalten. So sammelte man die Felsbrocken zu schützenden Wällen und Stützmauern und wandelte die geneigten Hänge in Terrassen um, wie wir sie noch heute im Libanon und in einzelnen Gegenden Italiens sehen, wie sie aber nach den vorhandenen Spuren zu schließen besonders in Palästina allgemein waren. Es ist bewundernswert, was viele Generationen an derartigen Kulturarbeiten in den Mittelmeerländern geleistet haben.

Da es im Mittelmeergebiet auch abflußlose Gebiete gibt, so sind diese gleichfalls, wie in anderen Erdgegenden Gebiete natürlicher Aufhöhung des Landes und natürlicher Umgestaltung der Oberfläche. Am meisten gilt dies von dem Steppenhochlande von Algerien, in dem zahlreiche Flüsse des Sahara-Atlas und auch einige des Tell- und marokkanischen Atlas ihr Ende finden und den Boden mit ihren Geröll- und Sinkstoffmengen aufhöhen. Dadurch zerfällt dies Hochland heute in zahlreiche Einzelbecken, deren tiefste Stellen meist von flachen, im Sommer vielfach ganz verdunstenden Salzseen eingenommen sind. Kahle felsige Bergketten ragen noch aus den mächtig aufgehöhten Schuttmassen auf. Doch beginnt diese Aufhöhung schon um die Mitte der Tertiärzeit. Sie dauert aber noch heute an, und neben dem rinnenden Wasser wirkt hier bereits während der Trockenzeit der Wind als Bildner der Erdoberfläche. Auch im südöstlichen Tunesien gibt es solche abflußlose Becken, und selbst im Atlasvorlande von Marokko sah ich Gießbäche von der oberen Stufe herabkommen, die, ohne das Meer oder einen der größeren Flüsse erreichen zu können, ermattend und versiegend ihre Sinkstoffe auf der unteren fallen lassen. Auch in Spanien kommt dies im kleinen vor, im größeren Maßstabe wieder im Innern von Kleinasien.

Eine, wie in neuerer Zeit vielfach beobachtet worden ist, außerordentlich rasche Abtragung des Landes findet, allerdings unter Mitwirkung des Menschen, der die Wälder verwüstet, in den sehr ausgedehnten Kalkgebieten der Mittelmeerländer statt, eine Erscheinung, die man mit der Bezeichnung Verkarstung am besten kennzeichnet. Je reiner der Kalkfels ist, in um so höherem Maße unterliegt er der völligen chemischen Verwitterung,

um so geringer ist der unlösliche Rückstand roter eisenhaltiger Tonerde. Werden nun die Wälder, die auch diese Kalkgebirge bedecken und bedeckten, verwüstet, so wird in kurzer Zeit die in langen Zeiträumen gebildete Verwitterungsschicht abgeschwemmt, und der kahle Fels tritt zutage, der sehr bald eine grauliche, weißliche Färbung annimmt und seinerseits der chemischen Verwitterung nun um so rascher unterliegt, so daß sich bald Karrenfelder bilden und die ganze Landschaft einer öden Felswüste gleicht, ohne Wasser, da dieses rasch in die Tiefe sinkt, ohne Pflanzenkleid. Gibt es doch im Karstlande Montenegro Gegenden, die eine Niederschlagshöhe von 4 m haben, die höchste in Europa vorkommende, und wo die Hirten, die im Sommer hier ihre Herden weiden, auf die erhaltenen und künstlich geschützten Schneeanhäufungen als einziges Trinkwasser angewiesen sind! Auch in Mitteleuropa gibt es Kalkgebiete, die unvorsichtigerweise entwaldet worden sind, aber von der furchtbaren Öde der Karstlandschaften, die das Mittelmeerklima schafft, geben sie keine Vorstellung. Doch trägt zur Verödung, neben den heftigen Herbst- und Winterregen, auch der trockene Sommer und der Wind, vor allem in Dalmatien die Bora bei, die allen gelockerten Boden davonführt. Auch die Zucht von Ziegen und Schafen, die das Pflanzenkleid noch weiter zerstören und den Boden lockern, kommt hinzu.

Aber nicht bloß Kalklandschaften werden infolge unvorsichtiger Entwaldung und unter der Einwirkung geschichtlicher Vorgänge im Mediterranklima rasch ihrer Humusdecke beraubt, mehr oder weniger gilt dies auch von allen anderen Gesteinsarten. Und das Mediterranklima ist es dann auch, das bei einem Kulturrückgange und in andern, dem freien Walten der Natur günstigeren Zeitläufen vielfach verhindert, daß der Boden sich von selbst wieder mit Wald bedeckt, wie es doch in dem feuchten Klima von West- und Mitteleuropa der Fall sein würde. Hie und da ist das wohl der Fall gewesen und würde es noch heute der Fall sein, aber meist entwickelt sich nur Gestrüpp, wie ja die Vegetationsformation der Macchia die Mittelmeerländer kennzeichnet. Aber so traurig der Eindruck ist, den man empfindet, wenn man diese unwirtlichen Felslandschaften fast rings um das Mittelmeer durchwandert, um so malerischer erscheinen sie von fern, etwa vom Meere aus gesehen. Sie geben mit ihren Formen

und Farben der Mittelmeerlandschaft ihren besonderen Reiz. Wem werden nicht die kahlen Felsklötze, die Felskegel und Felswände, welche die Bucht von Palermo umsäumen und steil über dem üppig grünen Fruchthaine der Conca d'Oro aufsteigen, unvergeßlich sein? Vor allem der Monte Pellegrino! In wessen Gedächtnis wird sich je das Bild verwischen, das er auf der Akropolis von Athen oder von Akrokorinth und von andern Punkten der griechischen Landschaft empfangen hat, namentlich bei einem schönen Sonnenuntergange? Vielfach treten uns infolgedessen im Mittelmeergebiet auch in geringer Höhe, ja am Meere selbst, Formen entgegen, die wir sonst nur im Hochgebirge zu sehen gewohnt sind. Und welchen Eindruck macht es, zu schweigen von den meist von kahlen Felsgebirgen umschlossenen Huertas und Vegas Spaniens, wenn man plötzlich inmitten dieser öden Felslandschaften in einer Doline oder Polje oder in einem der Täler des Antilibanon eine üppig grüne Oase, einen großen Garten der herrlichsten Fruchtbäume erblickt, den dort der von Wind und Regen zusammengetragene Verwitterungsboden mit dem Wasser hat aufsprießen lassen, welches das Gebirge aus seinem Innersten zutage sendet!

Der Wind spielt in den Mittelmeerländern als abtragende, davonführende und ablagernde Kraft bei der allgemeinen, aber namentlich im Sommer so scharf hervortretenden Trockenheit eine weit größere Rolle als in feuchten Ländern. Namentlich auch bei der Nähe des größten Wüstengebiets der Erde. Bei dem großen, sorgsam in seinen Ausgängen aus der nördlichen Sahara, südlich von Tunesien und auf seinem Wege durch Tunesien, quer über das Mittelmeer, über Italien und Deutschland bis an die Ostsee erforschten Staubsturme vom 9. bis 12. März 1901 wurden allein in Nordafrika 150 Millionen Tonnen Feststoffe abgelagert. Die zahlreichen Tafelberge und kleinen Tafelrückengebirge im Atlasvorlande von Marokko sind als „Zeugen" äolischer Denudation, der Abtragung durch Wind aufzufassen. Die abgetragenen Massen sind dann zum Teil im Küstengürtel, wo der Boden während des Winters doch etwas mehr durchfeuchtet wurde und ein zum Teil außerordentlich üppiges Kleid, freilich meist nur einjähriger Pflanzen unter Ausschluß aller Holzgewächse trägt, als Staub abgelagert und von dem feuchten Boden und der Pflanzendecke festgehalten worden. Unter Hinzu-

kommen der pflanzlichen Zersetzungsstoffe hat sich so die äußerst fruchtbare Decke von Schwarzerde gebildet, die in einer Ausdehnung von etwa 20000 qm die untere Stufe des Atlasvorlands von Marokko zu einer der Kornkammern der Erde machen könnte. Auch in Südtunesien und in Algerien kann man häufig die abtragende und ablagernde Tätigkeit des Windes beobachten. Aber auch sonst ist sie vielfach bezeugt. So berichtet uns der Geologe E. Tietze aus dem kleinasiatischen Lykien von bedeutenden Staubablagerungen und Lößbildung in der Dumbre-Ebene. Das alte Theater von Myra und viele Felsengräber stecken jetzt tief in seitdem abgesetztem Löß. Eine im fünften oder sechsten Jahrhundert errichtete Kirche des heiligen Nikolaus, die noch heute benutzt wird, ist mit ihrem unteren Gemäuer inmitten der Lößabsätze verschwunden, so daß man wiederholt Grabungen hat vornehmen müssen, um den Eingang in das Gotteshaus zugänglich zu erhalten. Das Niveau der Lößebene liegt nahezu 4 m über dem Fußboden der Kirche. Es hätte sich also hier die Lößschicht um $^1/_3$ m im Jahrhundert erhöht. Die nach ihrer vorherrschenden Färbung benannte Terra rossa, der unlösbare Rückstand chemisch verwitterter Kalkfelsmassen, aus denen ja die Mittelmeerländer in großer Ausdehnung aufgebaut sind, ist auch ihrerseits vielfach durch Wind umgelagert.

Als eine Folgewirkung des Mediterranklimas muß auch eine Erscheinung angesehen werden, die bisher nach ihrer Entstehung und Bedeutung nicht hinreichend gewürdigt worden ist: die Bildung einer Kalkkruste. Man hat dieselbe vielfach für anstehenden Fels gehalten, während es sich tatsächlich nur um eine oft kaum 1—2 cm, zuweilen aber auch einen halben Meter und mehr mächtige neu gebildete Kruste handelt, deren Zusammensetzung aus lauter ganz dünnen Lagen, etwa wie beim Karlsbader Sprudelstein, häufig deutlich zu erkennen ist. Unter der Kruste befindet sich ein ganz weiches, bröckeliges Gestein, ja nicht selten ist geradezu Flußgeröll durch Bildung einer Kalkkruste fest verbunden. Die Oberfläche kann, namentlich wenn sie noch von Flechten bedeckt ist, ganz den Eindruck von geschichtetem Kalkgestein machen. Jedenfalls ist der Boden durch die Kruste ganz verschlossen. Er bringt kaum in Spalten und Löchern einige kümmerliche Pflanzen hervor, die steppenartig dürftigstes Weideland bilden, so daß namentlich die mitten im Ge-

biete der Schwarzerde vorkommenden Kalkkrusten den grellsten Gegensatz zu den Fruchtgefilden jener bilden. Ihre Farbe ist immer eine lichte, äußerlich grau. Die mit dem Namen Hammada bezeichnete Erscheinungsform der Wüste beruht häufig auf einer solchen Kalkkruste.

Die Verbreitung dieser Kalkkruste ist in den südlichen Mittelmeerländern eine sehr große. Ich sah sie im Atlasvorlande von Marokko häufig sowohl auf der unteren Stufe wie auf dem weiten Schotterfelde am Fuße des hohen Atlas und bei Marrakesch. Dort löste sich unter mechanischen Einflüssen, wie den Hufen der Last- und Reittiere, die Kalkkruste häufig wieder in die Gerölle auf, die sie verbunden hatte. Sie bildet oft große, geschlossene Flächen, gelegentlich aber auch flache Schalen, in denen sich das Regenwasser eine Weile hält. Geringe Neigung des Bodens scheint überall eine Rolle zu spielen. Selbst in dem Dünengürtel von Mogador in Südwest-Marokko fand ich Stücke dieser Kalkkruste eingeschaltet, die landeinwärts immer größer wurden und eine geschlossene Decke bildeten. In Algerien und Tunesien kehrt sie überall wieder, namentlich in großer Ausdehnung auf dem inneren Steppenhochlande. Der einheimische Name dafür ist in Tunesien Tafaize. In der nördlichen algerischen Sahara bildet diese kalkige oder gipsigkalkige Kruste als Abschluß und Neubildung auf den diluvialen sandigen Schwemmgebilden nach Rolland ebenfalls felsige Hammaden. Ich habe in Ligurien bei Bordighera ebenfalls diese Kalkkruste beobachtet. Was der Geologe Karstens von Capri beschreibt, dürfte auch als Kalkkruste oder Oberflächenbildung zu verstehen sein und ebenso, was ich in Katalonien gesehen habe.

Die Bildung einer Kalkkruste ist verhängnisvoll für die Mittelmeerländer. Große Gebiete werden dadurch dem Anbau entzogen. Auch der geologischen Forschung bietet sie schwere Hindernisse, indem sie eine Untersuchung des wirklichen Aufbaues der Erdrinde unmöglich macht. Einen gewissen wirtschaftlichen Wert hat sie in sonst kalkarmen Ländern, indem sie Kalk zum Kalkbrennen, zur Mörtel- und Zementgewinnung bietet. Das sah ich bei Marrakesch und in Tunesien, wo schon in römischer Zeit daraus hydraulischer Kalk gewonnen wurde, mit dem man die Wasserleitungen und Zisternen auskleidete. Mit Ziegelbrocken vermischt, bildete er den Beton, in den man die Mosaikfußböden

einlegte. Auch für die Anlegung von Matamoren, unterirdischen Behältern für Getreide und andere trocken aufzubewahrende Gegenstände, ist die Kalkkruste, wenn sie mächtig und fest genug ist, von Wert. Wo sie nur geringe Festigkeit hat, ist es nicht schwer, sie zu zertrümmern und so den Boden durch Erschließung der weichen Unterlage wieder anbaufähig zu machen. Selbst in Marokko, wo doch noch viel gutes Land des Anbaues harrt, habe ich gesehen, daß man die Kalkkruste zerbricht und die flachen Brocken in Haufen und Wällen zum Einhegen der Felder auftürmt. So z. B. nahe bei Mogador und in Abda, wo hie und da in dieser Hinsicht wohl von Generationen eine gewaltige Kulturarbeit geleistet worden ist. In Katalonien bei Tarragona muß man zu schweren Hämmern und zu Sprengstoffen greifen, um die schon mächtigere Kalkkruste zu bewältigen. Doch macht die Fruchtbarkeit des so gewonnenen Bodens und der namentlich bei künstlicher Berieselung erzielte hohe Ertrag solche Arbeiten möglich.

Die Entstehung dieser Kalkkruste, die sofort an die dunkle Schutzrinde vieler Wüstengesteine denken macht, ist auf klimatische Einflüsse zurückzuführen, besonders auf die große Lufttrockenheit, die lange Sonnenscheindauer, die beide eine rasche und starke Verdunstung von dem nur wenig durch ein Pflanzenkleid geschützten Boden, nach ziemlich reichlichen, in plötzlichen Güssen mit hoher Temperatur herabstürzenden Regenmassen und sich daraus ergebendem, nicht zu tiefem Stande des Grundwassers bedingen. Die Kalkkruste ist eine travertin- oder tuffartige Bildung, eine Art Versinterung. Die dünnen Lagen kohlensauren Kalks, aus denen sie besteht, stammen aus dem Untergrunde. Die große Sonnenhitze saugt mit löslichem kohlensaurem Kalk beladenes Grundwasser empor, wo dieses rasch verdunstet und der kohlensaure Kalk sich in dünnen Schichten niederschlägt, die unter Umständen große Mächtigkeit erlangen können. Diese travertinartigen Niederschläge können auch die Sand- und Mergelkörnchen der Oberfläche umkleiden und Rollkiesel miteinander verbinden. Bei manchen, durch Zertrümmerung der Kalkkruste gebildeten Geröllen kann man die, einen weicheren Kern umschließenden, konzentrischen Lagen deutlich erkennen. Das Auftreten der Kruste in flachen Schalen, mit ausgeprägten Rändern, in denen sich das Regenwasser eine Weile hielt, wie

ich es bei Marrakesch sah, legte mir die Vorstellung nahe, daß es sich unter Umständen um kohlensauren Kalk handeln könne, der von dem warmen, kohlensäurehaltigen Regenwasser an der Oberfläche von den Kalkgeröllen gelöst und bei der raschen Verdunstung wieder niedergeschlagen worden ist.

Als eine letzte Folgewirkung des Klimas der Mittelmeerländer haben wir die Malaria anzusehen. Die Auffassung der Malariafieber ist zwar neuerdings dadurch eine andere geworden, daß man nicht mehr wie bisher, und wie es auch der italienische Name andeutet, die Ursache der Krankheit in den Fieberdünsten sucht, welche die, der sommerlichen Regenzeit entsprechend, im Sommer nicht mehr fließenden, versumpfenden und stehenden Gewässer bei der hohen Wärme und den sich zersetzenden pflanzlichen Resten aushauchen, sondern in gewissen Stechmücken, besonders der Gattung Anopheles, die Träger und Übertrager des Malariagiftes erkannt hat. Aber die klimatische Einwirkung bleibt doch bestehen, denn die im Sommer bei der hohen Wärme versumpfenden Gewässer sind die Brutstätten dieser Mücken. Neben dem Schutz gegen sie muß daher auch Beseitigung ihrer Brutstätten angestrebt werden. Dazu führt im allgemeinen die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes von selbst, wie man namentlich in Griechenland sehen kann, das zwar auch heute im Sommer noch in vielen Gegenden malariaverseucht ist, aber nicht entfernt mehr so, wie nach den Freiheitskriegen, als fast alle Städte und Dörfer in Trümmern lagen, der Anbau und die Gewässer vernachlässigt waren. Wie schwer haben da namentlich die bayrischen Truppen an Malaria gelitten, wie viele wissenschaftliche Forscher sind ihr erlegen! Aber auch auf dem Wege zum wirtschaftlichen Aufschwunge gibt es noch gefährliche Rückfälle, wie Italien lehrt. Dort hat der Eisenbahnbau vielfach große Erdarbeiten veranlaßt, die den Abfluß der Gewässer verhindert haben. Vor allem sind dadurch vorher verschlossene und noch waldreiche Gebiete erschlossen, die Wälder zugänglich und abgetrieben worden. Dem ist die Abspülung der Verwitterungsdecke und die Versumpfung der Täler auf dem Fuße gefolgt. So hat neuerdings die Malaria in Italien zugenommen. Selbst in Rom, das vorher als eine so ziemlich malariafreie Insel inmitten der malariaverpesteten Campagna gelten konnte, nahm die Malaria bei der riesigen Bautätigkeit nach 1870, die große Bodenbewe-

gungen, Abtragung alter Schuttmassen u. dgl. zur Folge hatte, rasch zu. Doch ist auch da bald wieder, schon seit 1880, eine bedeutende Besserung eingetreten. Und vor allem muß sofort bemerkt werden, daß, wie nur im Sommer die Gewässer stocken und Stechmücken ausbrüten, die Malariagefahr auch auf diese Jahreszeit beschränkt ist, so daß also die gewöhnlichen Besucher der Mittelmeerländer, die diese eben des milderen Klimas wegen im Winter und im Frühling aufsuchen und sie fliehen, sobald die Wärme zu groß wird, in keiner Weise Gefahr laufen. In diesen Jahreszeiten gibt es keine stockenden Gewässer und keine gefährlichen Mücken. Vielleicht sind auch dieselben Mücken in dieser Jahreszeit nicht gefährlich. Ich selbst bin vor Jahrzehnten in Trapani in Sizilien, wo es damals keine geschützten Betten gab, im April derartig von Mücken zerstochen worden, daß ich erst Nachtruhe fand, als ich die Reithandschuhe auch nachts trug, die Ärmel zuband und den Kopf in Schleier hüllte. Nach drei Monaten sah man die Beulen an Händen und Gesicht noch. Aber von Malaria, an der es im Spätsommer in Trapani nicht fehlt, keine Spur! Nur der wissenschaftliche Forscher, der Künstler und ähnliche Leute, die eben auch im Sommer in den Mittelmeerländern festgehalten werden, laufen Gefahr, von Malaria befallen zu werden. Doch wird es auch diesen bei einiger Kenntnis der Gefahr, einiger Vorsicht in der Ernährung und Lebensweise möglich sein, sie zu vermeiden, bzw. Gegenden aufzusuchen, die malariafrei sind. Bei meinen vielen Reisen und langen Aufenthalten in den Mittelmeerländern habe ich nur einen einzigen, allerdings äußerst heftigen Fieberanfall in einer fieberverpesteten Gegend Tunesiens (1886) gehabt, wo kurz vorher ein zu großen Hoffnungen berechtigender junger deutscher Gelehrter der Malaria erlegen und sein Nachfolger in den betreffenden Forschungen so schwer erkrankt war, daß auch er wenige Jahre nachher an den Folgen von Malaria gestorben ist. Es gelang mir, einen kräftigen Schweißausbruch hervorzurufen, womit die Entwicklung des Fiebers unterbunden war. Ein hervorragender deutscher Arzt, der als Leiter eines längeren deutschen Forschungswerks im tropischen Afrika ein Jahrzehnt früher Gelegenheit gehabt hatte, sich gründlich mit Malaria vertraut zu machen, erklärte mir, ich habe nach seinen Erfahrungen das richtige Mittel gefunden, die Krankheit abzuschneiden.

Wie man in der Neuzeit in Italien eine Zunahme der Malaria festgestellt hat, so ist das auch und aus gleichen Gründen vielfach in Kleinasien geschehen. Auch die Mittelmeerinseln, vor allem Sardinien, sind von Malaria heimgesucht, und in Sizilien gab es Gegenden, wo in den siebziger Jahren darauf geachtet wurde, daß die Reisenden in dem Postwagen selbst am Tage nicht einschliefen, weil man annahm, daß man im Schlafe auch am Tage von Malaria befallen werde. Ebenso leidet Südfrankreich, besonders Languedoc, schwer unter Malaria; aber auch in der Provence sind ihr diejenigen Täler ausgesetzt, die dem zwar lästigen, aber die Luft reinigenden und offenbar wegen seiner Stärke und niederen Temperatur der Entwicklung der Stechmücken ungünstigen Mistralwinde nicht zugänglich sind. In Spanien ist es besonders der Süden und der Südosten, der unter Malaria leidet, doch lange nicht in dem Maße wie Italien. Dagegen ist ein großer Teil von Algerien und Tunesien malariaverseucht, und das französische Heer hat namentlich während der Eroberung furchtbare Verluste erlitten. Noch größere freilich die französischen Ansiedler in Algerien. Wenn es mit der französischen Besiedelung so langsam gegangen ist, und namentlich in der westlichen Provinz Oran die Spanier, die gegen die Malaria und überhaupt gegen ungünstige klimatische Einflüsse widerstandsfähiger sind, die Oberhand erlangt haben, auch kinderreicher sind, so ist das zwar nicht lediglich, aber doch in erster Linie der Malaria zuzuschreiben. Namentlich die Besiedelung der fruchtbaren, aber feuchten und noch heute nicht völlig entsumpften Mitidjaebene landeinwärts von Algier hat die Opfer zu vielen Tausenden gefordert. Das heute ziemlich gesunde, blühende Städtchen Boufarik mit 10000 Einwohnern ist so ein wahres Grab für Generationen von Kolonisten gewesen. Dagegen gehört es zu den Vorzügen des in jeder Hinsicht von der Natur am reichsten unter den Atlasländern ausgestatteten Marokko, daß es bis auf wenige Punkte ganz malariafrei ist. Sogar die große Berieselungsoase von Marrakesch, der südlichen Hauptstadt, ist malariafrei, während selbst in der Sahara die künstlich berieselten Oasen von Malaria heimgesucht sind, obwohl die Menschen sich meist außerhalb des Palmenhaines, womöglich auf einem felsigen, luftigen Hügel über demselben angesiedelt haben.

Welche Landplage die Malaria sein kann, das lehrt besonders

Italien. Dort ist eigentlich nur Ligurien malariafrei, wenn auch Nord- und die inneren Berglandschaften Mittel-Italiens weniger darunter leiden. Wiewohl schon im Altertume Malaria in Italien vorkam und z. B. Syrakus wiederholt von seinen Belagerern befreit worden ist, weil die Malaria sie dahinraffte, so war das Übel doch nicht entfernt so allgemein wie heute, wo ganze Landschaften, wie die römische Campagna, das Küstengebiet von Toskana, die berüchtigten Maremmen, die Ebene von Apulien u. a. m. geradezu durch Malaria unbewohnbar geworden sind. Im südwestlichen Sardinien muß man der Malaria wegen im Sommer den Bergbau einstellen. Ganze Eisenbahnlinien gibt es, wo besondere Züge die sämtlichen Beamten, trotzdem man sie besser bezahlt und nährt, abends abholen und nach gesunden Stationen bringen, um sie am Morgen wieder auf ihre Posten zu befördern. Es gibt Standorte der Truppen, wo selbst diese jungen, gesunden, kräftigen Menschen, trotzdem für bessere Unterkunft und Verpflegung gesorgt ist, alle von Malaria befallen werden. In Cosenza in Kalabrien z. B. zählt man auf 1000 Mann 1500 Malariaerkrankungen im Jahre. Die Feldarbeiter, die zur Bestellung der Felder und zur Ernte aus den Gebirgen in die Küstenebenen herabsteigen, allein in die römische Campagna etwa 10000 im Jahresdurchschnitt, nehmen nur zu häufig die Keime der Krankheit in ihre gesunde Heimat mit. Wie außerordentlich wird die Arbeitskraft und die Lebensdauer wohl bei Millionen von Bewohnern Italiens dadurch beeinträchtigt! Wie wird das Wirtschaftsleben, der Unternehmungsgeist, das Wachstum des Wohlstands usw. davon beeinflußt, wenn man auch die Zahl der unmittelbar durch Malaria verursachten Todesfälle nur auf 15 bis 16000 jährlich schätzt. Es mögen wohl Hunderte von Millionen Franken sein, um die Italien jährlich durch Malaria geschädigt wird. Und in Languedoc dürfte es kaum besser sein. Dort steigt die Kindersterblichkeit, die in Frankreich sonst nur 312 auf 1000 beträgt, auf 400 und 500 und sinkt die mittlere Lebensdauer von 35¾ Jahren auf 20, ja 15 Jahre!

Die erfolgreichste Art der Bekämpfung der Krankheit in Italien bestand bis jetzt in der Regelung der Gewässer, in der Entsumpfung versumpfter Gebiete durch Entwässerung und künstliche Aufschwemmung. Dadurch sind namentlich in Toskana, neben Piemont seit Jahrhunderten der bestverwaltete Kleinstaat

früherer Zeit, außerordentliche Erfolge erzielt worden. Das Chiana-Tal, das Arno-Delta bei Pisa, selbst schon Teile der Maremmen sind so völlig gesund geworden. Und eben schickt man sich an, von deutschem Unternehmungsgeiste geführt, die verpesteten Pontinischen Sümpfe, die im Altertum noch gesund und dicht bevölkert waren, trocken zu legen und wieder gesund zu machen. In manchen Gegenden, namentlich in Süditalien, hat schon die Beseitigung des Reisbaues, der überreicher Bewässerung bedarf, auch von Malaria befreit. Die bessere Erkenntnis der Ursachen der Krankheit wird wohl auch bald einfachere Mittel zu ihrer Bekämpfung an die Hand geben. So schützt man die Eisenbahnbeamten, indem man durch feine Vergitterung aller Öffnungen der Wärterhäuser den Mücken den Zugang unmöglich macht. Gesicht und Hände schützt man durch Schleier und Handschuhe. Man übergießt die Sumpfgewässer mit Petroleum, was die Entwicklung der Brut unmöglich macht, tötet diese wohl noch in anderer Weise.

Diese klimatischen Einflüsse sind es also in erster Linie, welche geschichtliche Vorgänge so wirksam gemacht haben, daß sich daraus die verhältnismäßige Verödung eines großen Teils der Mittelmeerländer, die Kahlheit der Berge, die Versumpfung der Täler und Ebenen ergeben hat. Jedes dieser alten Kulturländer hat eine Zeit höchster Blüte, dichtester Besiedelung gehabt, wo das Waldkleid vernichtet wurde, das gewiß einmal den größten Teil der Mittelmeerländer bedeckt hat, um den Holzbedarf zu decken oder Raum für Anbau zu gewinnen. Kamen dann Kriegszeiten, brachen Barbaren ein, so konnte sich im Mediterranklima, wenn durch lange Vernachlässigung die in sehr langen Zeiträumen gebildete Verwitterungs- und Humusdecke durch Regen und Wind von den geneigten Hängen entführt war, die Terrassen, die Berieselungsanlagen, Schöpfungen der mühsamen Arbeit vieler Generationen zerfallen waren, nicht wie in Gebieten mit feuchtem Klima Wald und Vegetation das verödete Kulturland rasch wieder überziehen oder der Mensch dasselbe bei Eintritt friedlicher Zeiten rasch zurückerobern. Hie und da hat in der Tat der Wald vom verödeten Kulturlande wieder Besitz genommen, aber nur unter besonders günstigen Verhältnissen, namentlich in Klein-Asien, wo man vielfach, am häufigsten in Lykien und Karien, zahlreiche Trümmerstätten mitten

im Urwalde findet, deren architektonischer Schmuck, Skulpturen u. dgl. davon zeugen, daß hier hochgesittete Menschen dicht beieinander wohnten. Aber im allgemeinen ist an Stelle des Waldes dürftiges Gestrüpp, ja kahle Felslandschaft oder öde Steppe getreten, die die Wirtschaftsmethoden der heutigen Bewohner, namentlich die Viehzucht, immer intensiver gestalten. Die fast baumlose Steppenlandschaft Mittel-Tunesiens, die heute nur wenige tausend Halbnomaden zu ernähren vermag, ist dicht übersät mit Trümmern von Ansiedelungen aus spätrömischer Zeit, von denen wir annehmen müssen, daß sie durch einen ungeheuren Hain von Frucht-, namentlich Ölbäumen verstreut waren. Die verhältnismäßige Verödung eines großen Teils der Mittelmeerländer erklärt sich so aus der Geschichte und aus dem Klima, wie es heute ist. Es bedarf nicht der Annahme einer Klimaänderung d. h. Verminderung der Niederschläge. Aber mit den Hilfsmitteln der Neuzeit ist auch die Möglichkeit einer Wiederbelebung gegeben, die freilich auch ihrerseits lange Zeiträume erfordern wird.

2. Das Klima von Marokko.[1])

Wie in jeder anderen Hinsicht Marokko heute zu den unbekanntesten Teilen von Afrika gehört oder bis vor wenigen Jahren gehörte, so auch in bezug auf sein Klima. Bei dem Kulturzustand der Bewohner ist naturgemäß von dieser Seite nichts zu erwarten, und hat wohl kein marokkanischer Staatsmann an die Einrichtung meteorologischer Stationen auch nur gedacht, obwohl das Land durchaus auf seine Landwirtschaft angewiesen ist und namentlich von den Niederschlagsverhältnissen das Wohl und Wehe der Bewohner in einschneidendster Weise beeinflußt wird. Was wir über das Klima von Marokko wissen — noch immer herzlich wenig, — verdanken wir der Einsicht der im Lande wohnenden Europäer, der Opferwilligkeit einzelner Privatleute, die an ihren Wohnorten meteorologische Beobachtungen eingerichtet haben. Da bis heute so gut wie keine Europäer im Innern wohnen, so

1) Erschienen in Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Bd. XXXV. 1900. Siehe rückwärts das Regenkärtchen von Marokko.

bezieht sich das Wenige, was an klimatologischem Beobachtungsstoff vorliegt, nur auf einzelne Küstenpunkte. Allerdings wäre jetzt die Möglichkeit gegeben, auch im Innern, wenigstens in den beiden Hauptstädten Fâs und Marrakesch meteorologische Stationen einzurichten, da dort je ein englisches und ein französisches Konsulat besteht, die beide nicht mit Amtsgeschäften überhäuft sein dürften. Auch wohnen an beiden Orten jetzt englische Missionare dauernd, deren Missionstätigkeit allem Anschein nach auch noch Zeit für eine solche nützliche Beschäftigung freilassen dürfte. Immerhin ist es mir gelungen, bei meiner letzten Reise, von deutscher Seite zwei neue Beobachtungsposten einzurichten, den einen in Marrakesch, den anderen in Casablanca.

a) Der klimatologische Beobachtungsstoff.

Der erste, welcher meteorologische Beobachtungen in Marokko angestellt hat, ist der auch sonst um die Erforschung des Landes verdiente langjährige französische Konsul Beaumier in Mogador gewesen. Derselbe las auf der den inneren Hof seines Hauses umgebenden Galerie Thermometer und Barometer (Aneroid) ab, beobachtete die Windrichtungen, die Bewölkung und Nebel und zählte die Regentage. Die Beobachtungen umfassen die Zeit August 1866 bis August 1868, Januar 1869 bis Dezember 1874[1]). Daß die Temperaturen durch die Art der Aufstellung des Thermometers beeinflußt worden sind, wie schon Hann annahm, unterliegt keinem Zweifel. Nicht nur die Extreme sind sicher sehr abgeschwächt, auch die Mitteltemperaturen dürften zu hoch und die auf Grund dieser Beobachtungen allgemein verbreitete Vorstellung von der ungewöhnlichen Gleichmäßigkeit des Klimas von Mogador doch vielleicht etwas übertrieben sein. Ich habe leider das französische Konsulat nicht gesehen, weiß auch nicht, ob es noch heute in demselben Hause untergebracht ist, wie vor 30 Jahren. Ich vermute aber, daß Beaumiers Beobachtungen ziemlich unter den gleichen Bedingungen gemacht wurden, wie eine

1) Mitgeteilt im Bull. Soc. Géogr. Paris, Jahrg. 1868, 1872. Verwertet und besprochen ist dies Material von Hann in der Zeitschrift der Österr. Ges. für Meteorolog. VIII, 1873, S. 8 und von Ollive: Climat de Mogador et de son influence sur la phthisie. Bull. Soc. Géogr. Paris 1875, I S. 363ff.

neuere Beobachtungsreihe, welche wir dem deutschen Vizekonsul Herrn von Maur verdanken. Auch da sind die von der Deutschen Seewarte gelieferten, dem Dienst einer Station 2. Ordnung entsprechenden einwandsfreien Instrumente (Quecksilber-Barometer) etwa 8 m über Mittelwasser auf der inneren Galerie des Hauses aufgestellt. Dasselbe liegt etwa 100 m vom Strand. Diese Beobachtungen[1]) beginnen mit dem 1. April 1894 und werden noch heute fortgesetzt. Seit Juli 1899 ist auch in Saffi von seiten der Deutschen Seewarte eine meteorologische Station eingerichtet worden.

Weiter liegen Beobachtungen von Casablanca vor, welche der damalige französische Vizekonsul Gilbert in der Zeit von März 1867 bis Februar 1868 angestellt hat[2]). Dieselben erstrecken sich auf Barometer, Thermometer, Wind und Beschaffenheit des Meeres. Da aber weder über die Instrumente und ihre Aufstellung etwas angegeben wird, auch die Beobachtungen zu ganz verschiedenen Stunden, bald einmal, bald zweimal, bald dreimal täglich vorgenommen wurden, so müssen dieselben als wissenschaftlich unverwertbar bezeichnet werden. Um so dankenswerter ist es, daß der jetzige schwedische Konsul Herr Fernau mir bei meiner Anwesenheit in Casablanca die Ergebnisse der Beobachtungen zur Verfügung gestellt hat, welche derselbe seit 1896 angestellt hat. Dieselben umfassen Ablesungen an einem Maximum- und Minimum-Thermometer, das allerdings im Korridor des Hauses aufgestellt ist, von Oktober 1899 bis Mai 1900. Ebenso Ablesungen an einem Barometer, das Herr Fernau selbst als nicht zuverlässig bezeichnet. Wichtiger, ja von großem Wert, sind aber die Regenmessungen, welche die Jahre 1896—1900 umfassen. Der Regenmesser ist auf dem Dach des Hauses aufgestellt. Dazu

---

1) Bis 31. Dezember 1896, also nicht ganz drei Jahrgänge sind veröffentlicht in: Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen, ges. u. herausg. von der Deutschen Seewarte, Heft VIII, Hamburg 1899. Durch die Güte des Direktors der Seewarte, Herrn Wirkl. Geheimen Admiralitätsrat Dr. Neumayer, wurde mir auch das noch nicht veröffentlichte Material bis 1899 im Auszug zur Verfügung gestellt. Für die Niederschlagsverhältnisse sind auch die Jahrgänge bis 1904, wie von allen anderen Stationen verwertet.

2) Veröffentlicht im Bull. Soc. Géogr. Paris, V. Bd. 14, 1867 II, S. 698, 1868 I, S. 403 u. 1868, II. S. 88.

sind nun seit 1902 die Beobachtungen der von mir eingerichteten, 1907 von den Franzosen zerstörten deutschen Station gekommen.

Von Rabat liegen Beobachtungen vor, welche der Leibarzt des Sultans, Dr. Linares, dort angestellt hat[1]). Dieselben umfassen die Zeit von Juli 1881 bis Februar 1882 und Oktober bis Dezember 1882. Der Beobachtungsort lag 10 m über dem Meer. Über Instrumente und Beobachtungszeit wird nichts mitgeteilt. Beobachtet wurden Luftdruck, Wind, Temperatur und Regen. Ergänzt werden diese Beobachtungen durch die von dem früheren englischen und deutschen Konsul Herrn John Frost in den Jahren Oktober 1874 bis Juni 1897 angestellten. Das darüber geführte Tagebuch ist mir von Herrn Frost bei meinem zweiten Aufenthalt in Rabat freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Die täglich um 9 Uhr vormittags gemachten Beobachtungen wurden im Hause des Herrn Frost etwa 15 m über Meer angestellt und umfaßten neben dem Zustand der vom Fenster aus sichtbaren Barre des Bu Regreg[2]) Ablesungen am Barometer (ein nicht sehr zuverlässiges Aneroid) und Thermometer, die Windrichtungen und die Zahl der Regentage.

Der nächste Ort, von welchem meteorologischer Beobachtungsstoff vorliegt, ist Tanger. Dort hat zunächst der deutsche Ministerresident Weber vom 1. Oktober 1879 bis 30. September 1885 Temperatur, Bewölkung, Niederschlag, Gewitter und Regen beobachtet. Das Thermometer war in einer bedeckten, aber nach Norden offenen Halle des Gesandtschaftsgebäudes aufgehängt, das mitten in einem baumreichen Garten liegt. Nach meiner Kenntnis der Örtlichkeit und der Verhältnisse halte ich die Beobachtungen für recht zuverlässig. Die Meereshöhe des Tores der deutschen Gesandtschaft bestimmte ich zu 43 m, die Beobachtungsstelle mag daher etwa 45 m hoch liegen[3]). Eine sehr

1) Mitgeteilt in der Meteorologischen Zeitschrift 1886, S. 370.

2) Die darauf bezüglichen Beobachtungen habe ich in meinem als Ergänzungsheft Nr. 133 zu Petermanns Mitteilungen erschienenen, die sonstigen wissenschaftlichen Ergebnisse enthaltenden Werk: „Reise im Atlas-Vorlande von Marokko" S. 42 im Auszug abgedruckt.

3) Diese Beobachtungen sind von J. Hann in der Zeitschrift der Österr. Ges. f. Meteorlog. 1887, S. 26 bearbeitet worden. Ebenso in den Annalen der Hydrographie Jahrg. 1880ff. Ich konnte durch freundliches Entgegenkommen der Direktion der Deutschen Seewarte die im Archiv derselben aufbewahrten Original-Tagebücher vom Mai 1883 bis September 1885 benutzen.

willkommene Ergänzung bzw. Fortsetzung haben diese Beobachtungen durch diejenigen des englischen Konsuls Herrn H. White erfahren. Die Instrumente sind im Landhause desselben etwa 1 km vom Meer und in 68 m Höhe im Freien durchaus zweckentsprechend aufgestellt. Herr White hat mir die Monatsmittel der Ablesungen am trocknen und am feuchten Thermometer um 9 Uhr vormittags, sowie am Maximum- und am Minimum-Thermometer, ferner die monatlichen Maxima und Minima, sowie die Mittel der relativen Feuchtigkeit für die Jahre 1897 und 1898 mitgeteilt. Diese sind von besonderem Interesse zum Vergleich mit den gleichzeitigen Ablesungen am Kap Spartel. Dort ist nämlich in der seit 1893 etwas südlich vom Leuchtturm dicht am Meeresufer und in 60 m über demselben errichteten Lloyds Signalstation auch eine meteorologische Station eingerichtet worden, die seit Januar 1894 in Tätigkeit ist. Die Aufstellung aller Instrumente ist einwandsfrei. Es ist die beste, fast die einzige, allen wissenschaftlichen Ansprüchen genügende meteorologische Station in Marokko. Es werden um 9 Uhr morgens und abends Barometer, trockenes und feuchtes Thermometer, Maximum- und Minimum-Thermometer, Wind, Bewölkung und Niederschlag beobachtet, seit 1896 auch Sonnen-Thermometer abgelesen. Das Barometer ist 60 m, der Regenmesser 58,5 m über Meer aufgestellt, die Auffangöffnung des letzteren 0,3 m über dem Boden. Die Ergebnisse werden in einer jährlichen Übersichtstafel von Lloyds veröffentlicht, scheinen aber bisher, wie das Vorhandensein der Station überhaupt, in den Kreisen der Meteorologen völlig unbekannt zu sein. Auch ich sah erstaunt, als ich 1899 zum erstenmal wieder nach Kap Spartel hinausritt, das neue Bauwerk, erfuhr aber erst in Tanger von Herrn Konsul White, daß dasselbe auch eine meteorologische Station berge. Bei einem neuen Besuch konnte ich dieselbe besichtigen. Nicht ohne Mühe machte mir Herr Dr. L. Friederichsen in Hamburg die bisher vorliegenden Beobachtungs-Jahrgänge, für die Niederschläge also 1894—1904, durch den dortigen Vertreter von Lloyds zugänglich.

Aus dem Innern von Marokko fehlen, wenn wir von vereinzelten Angaben der Reisenden absehen, meteorologische Beobachtungen noch ganz. Nur von Marrakesch liegen solche von

Januar bis März 1886 und vom Winter 1886—1887 vor[1]). Dieselben wurden im französischen Konsulat angestellt und beziehen sich auf Luftdruck, Temperatur und Niederschläge. Selbst diese Bruchstücke sind dankenswert. Ich hoffte, daß es mir möglich sein würde, bei meiner nächsten Reise, wenigstens in Marrakesch, eine meteorologische Station einzurichten. Das ist in der Tat 1900 geschehen, indem die Geographische Gesellschaft in Leipzig die Mittel zur Verfügung stellte, um die Instrumente für eine Station 2. Ordnung von Fuess liefern zu lassen. Die Station ist, so gut es in marokkanischen Städten überhaupt möglich ist, in dem Kaufhofe des Herrn H. Marx eingerichtet. Die Beobachtungen haben am 1. Januar 1900 begonnen und sind mit einer kurzen Unterbrechung im April 1902, wo der Kaufhof auf Befehl der deutschen Gesandtschaft ganz unnötigerweise, wie man in Marrakesch selbst annahm, wegen Aufstandsbesorgnisse geschlossen werden mußte, durch die deutschen Angestellten des Herrn Marx sorgsam durchgeführt worden bis August 1907, wo in der Tat infolge der Beschießung von Casablanca durch die Franzosen selbst für die Deutschen die Lage in Marrakesch gefährlich wurde.

Ferner sollen die Beobachtungen verwertet werden, welche 1884 und 1885 an der 1878 von der englischen Nordwestafrikanischen Gesellschaft am Kap Juby 27° 58′ n. Br., 12° 52′ w. L. v. Gr. angestellt worden sind[2]), so wenig zuverlässig dieselben erscheinen. Ebenso wird es nötig sein, die Beobachtungen von San Fernando, Tarifa und Gibraltar zum Vergleich heranzuziehen[3]).

Ich selbst habe den klimatologischen Beobachtungen während meines Aufenthaltes in Marokko von Februar bis Juni 1899 und besonders während der Landreise durch das Atlas-Vorland be-

---

1) Mitgeteilt in der Meteorologischen Zeitschrift 1895, S. 111.

2) Bearbeitet durch v. Danckelmann in der Meteorolog. Zeitschr. 1887, S. 25. Die Station liegt unmittelbar am Meer, ja, eigentlich auf einer Insel. Der Sultan von Marokko hat sie, um Waffeneinfuhr in die unsicheren südlichen Grenzlandschaften zu verhindern, der Gesellschaft für schweres Geld abgekauft. Der Afrika Pilot I, S. 93 gibt als geograph. Koordinaten 27° 56′ 41″ n. Br., 12° 56′ 41″ w. L. v. Gr.

3) Meteorolog. Zeitschr. 1887 u. 1900, Annalen der Hydrographie 1881, S. 225.

sondere Aufmerksamkeit geschenkt und habe auf der ganzen Reise täglich um 7 Uhr vorm. und 2 und 6 Uhr nachm. Barometer und Thermometer abgelesen, Tau, Bewölkung und Niederschläge beobachtet. Meine Ausrüstung, soweit hier davon zu sprechen ist, umfaßte zunächst die beiden Aßmannschen Aspirations-Psychrometer Nr. 238 und 250 in vollständiger Reiseausrüstung, die mir vom Königl. Meteorologischen Institut in Berlin in überaus dankenswerter Weise geliehen und vor der Abreise von der Königl. Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüft worden waren. Dieselben haben sich als außerordentlich brauchbar und leicht zu befördern bewährt. Da es mir besonders auf Erforschung der Luftfeuchtigkeit und deren Abnahme von der Küste ins Innere ankam, so ging meine Absicht dahin, das eine Instrument immer mit mir zu führen und das andere an der Küste zu vereinbarten Stunden ablesen zu lassen. So übernahm Herr Konsul von Maur in Mogador, der, wie oben erwähnt, seit 1894 schon beobachtet hat, das Instrument Nr. 238 und hat dasselbe auch regelmäßig an sorgsam ausgewählter Stelle dreimal täglich vom 29. März bis zum 25. April abgelesen, während welcher Zeit ich durch das Tensift-Tal nach Marrakesch und Demnât und von dort durch das Gebiet der Um-er-Rbia wieder an den Ozean nach Casablanca und Rabat reiste. Es sollte Herr Konsul von Maur dies Instrument dann nach Rabat schicken, wo Herr Ingenieur Rottenburg seinerseits mit demselben beobachten wollte, während ich durch das Sebu-Gebiet nach Fâs und von da nach Tanger reiste. Leider wurde das von mir mitgeführte Instrument Nr. 250 durch einen Unfall kurz vor Marrakesch unheilbar beschädigt. Es liegen somit nur für die Tage vom 29. März bis zum 4. April korrespondierende Beobachtungen vor. In Rabat richtete ich dann mit Herrn Rottenburg mit Hilfe zweier mit meinem Normal-Thermometer verglichener Thermometer in geeigneter Aufstellung in dessen Hause etwa 30 m über dem Meer korrespondierende Beobachtungen ein, die natürlich kein voller Ersatz für das Aspirations-Psychrometer sein können. Das Instrument Nr. 238 führte ich dann mit mir und habe an demselben vom 11. bis 26. Mai um 7 Uhr vorm., 2 und 3 Uhr nachm. regelmäßig beobachtet. Es ist auch in tadellosem Zustand zurückgebracht worden.

Außer den beiden Aspirations-Psychrometern führte ich das

mir gehörige, von der Kgl. Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüfte Normal-Thermometer von Fuess Nr. 1338 und je ein Fuesssches Maximum- (Nr. 421) und Minimum- (Nr. 397) Thermometer mit mir, die wenigstens letzteres auf der ganzen Reise täglich abgelesen worden sind. Dieses legte ich auf einem niedrigen Gestell 1 cm über dem Boden allnächtlich vor meinem Zelt ganz frei, aber doch gegen zufällige oder absichtliche Beschädigung so gut geschützt aus, daß es tatsächlich unversehrt zurückgekommen ist. Außerdem habe ich einige Male mit dem Schwarzkugel-Thermometer beobachtet und mit dem Quellen-Thermometer die Temperatur aller Quellen und aller Brunnen, bei denen es möglich war, gemessen. Diese beiden Instrumente waren mir von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin geliehen worden, deren tatkräftige Unterstützung mir überhaupt erst die Reise ermöglichte. Ich möchte ihr daher auch an dieser Stelle den wärmsten Dank aussprechen.

Es ist mir dann gelungen, wie schon erwähnt, die Geographische Gesellschaft in Leipzig und die Deutsche Seewarte in Hamburg, die bereits zu der schon länger bestehenden Station in Mogador 1896 eine solche in Saffi eingerichtet hatte, von neuem für diese Frage zu erwärmen. Die Seewarte lieferte die Instrumente für eine Station in Casablanca, welche ich persönlich 1901 eingerichtet habe, die Geographische Gesellschaft in Leipzig die für Marrakesch. Auch auf der Reise von 1901 habe ich ähnlich wie 1899 beobachtet. Von anderer Seite ist dann noch eine fünfte deutsche Station in Mazagan eingerichtet worden. Die Ergebnisse dieser neuen Beobachtungen, abgesehen von Mazagan, die nicht zu erlangen waren, sind bis 1905, aber nur bezüglich der Niederschläge, von einem meiner früheren Zuhörer Herrn Dr. K. Knoch, Assistent vom Meteorologischen Institut in Berlin, verarbeitet worden in seiner Dissertation: Die Niederschlagsverhältnisse der Atlasländer. Marburg 1906. Er verwertet hier diese Ergebnisse.

Der so zusammengebrachte Beobachtungsstoff ist im folgenden zu einem ersten Versuch, das Klima von Marokko im Zusammenhang darzustellen, verarbeitet worden. Es lag nahe, die Beobachtungen von Kap Spartel und die neue Reihe von Mogador gründlich zu bearbeiten. Doch glaubte ich bei eingehender Erwägung gegenüber dem Umstand, daß von beiden

Punkten erst sechs Jahrgänge vorliegen, während kein Zweifel aufkommen kann, daß die Beobachtungen für zehn Jahre und länger werden fortgesetzt werden, dies mir für später vorbehalten zu sollen. Das jetzt erreichbare Ergebnis würde der aufzuwendenden Zeit und Mühe nicht entsprochen haben. Selbstverständlich sind die englischen Maße der Herren Frost, Fernau und White, wie der Station auf Kap Spartel umgerechnet.

b) Bodenplastische Skizze.

Wie in bezug auf andere geographische Züge nimmt Marokko auch nach seinem Klima eine Sonderstellung innerhalb der Atlas-Länder ein. Wenn wir vom Muluja-Gebiet, das auch in dieser Hinsicht mehr zum Mittelland Algerien gehört, und von den transatlantischen Landschaften absehen, die völlig saharisches Klima haben, besteht Marokko aus dem Hochgebirgsgürtel des Atlas, welchem sich das wie in jeder Hinsicht so auch klimatologisch noch völlig unerforschte Gebirgsland des Rif anschließt. Diesem Gürtel von Faltengebirgslandschaften ist nun von der Meerenge von Gibraltar im Norden bis zum Südwestende des Hohen Atlas am Kap Ghir das Atlas-Vorland vorgelagert, das im wesentlichen als ein Tafelland aufzufassen ist. Dieses Atlas-Vorland bildet den Kern des Staates Marokko, dessen Grenzen nur am Ozean und gegenüber Algerien feststehend sind. Aber selbst innerhalb dieser Grenzen erkennt nur ein Bruchteil der Bewohner den Staat Marokko an. Die Länderkunde kann selbstverständlich unter Marokko nur jenen Hochgebirgsgürtel des atlantischen Faltenlandes und das Atlas-Vorland verstehen. Da jener klimatologisch noch unerforscht ist, vor allem auch außerhalb des Bereichs meiner eigenen Forschungen liegt, so wird sich die Darstellung im wesentlichen auf das Atlas-Vorland beschränken. Dieses steigt als Tafelland in Stufen ziemlich steil vom Meere auf, so daß in einer Meerferne von etwa 60 bis 70 km bereits fast allenthalben eine mittlere Höhe von 400 m vorhanden ist, die sich dann bis zu dem fast überall scharf ausgeprägten Fuß des Gebirges in unmerklichem Anstieg auf etwa 600 km steigert. Im Südwesten, in den Landschaften Mtuga und Haha ist die Meereshöhe des infolgedessen auch etwas reicher gegliederten Tafellandes bedeutender; es treten

Höhen von 400 m schon etwa 40 km von der Küste auf, während im Norden die vom Sebu durchflossene Tiefebene des Gharb, eine tertiäre und quartäre Meeresbucht, mit einer mittleren Höhe von etwa 50 m 90 m weit in das Tafelland eingreift, das sich seinerseits von dort bis zur Meerenge an der Außenseite des Faltenlandes auf etwa 10 bis 20 km verschmälert.

Gemildert wird die bodenplastische Einförmigkeit des Tafellandes, wenn auch nur örtlich, dadurch, daß in den höheren Teilen desselben wie im Südwesten, in Mtuga und Haha, so namentlich im Gebiet des Bu-Regreg die Erosionskraft der vom Atlas kommenden Gewässer wirksamer gewesen ist, während anderwärts, namentlich im Gebiet des mittleren Tensift und des Um-er-Rbia vorzugsweise äolische Denudation flache Wannen und Tafelberge gebildet hat. Die Abtragung ist örtlich so weit fortgeschritten, daß unter den jüngeren tafellagernden Schichten das alte gefaltete Grundgebirge, das wohl wesentlich durch Abrasion zu einer Fastebene umgestaltet worden war, zutage tritt und Felsgebirge von geringer relativer Höhe und Erstreckung bildet. Der Einfluß, welchen diese wie die Wannen in klimatologischer Hinsicht auszuüben vermögen, dürfte jedoch außerordentlich gering sein. Die Meerferne ist von weit größerer Bedeutung als diese geringen Störungen des Tafellandcharakters. Größeren Einfluß übt nur das steil über dem Vorland mit einer relativen Höhe von 2500 bis 3000 m aufsteigende Gebirge aus. Wie ein Wall schließt es jenes von der Wüste und zum Teil auch vom Mittelmeer ab und macht es gegen den Ozean schauen.

c) Luftdruck und Luftströmungen.

Für Luftdruck und Luftströmungen ist entscheidend die Lage zum subtropischen Hochdruckgürtel des östlichen Atlantischen Ozeans. Der hohe Gebirgswall gestattet den thermischen und barischen Verhältnissen der Sahara, namentlich der sommerlichen Depression, nur geringen Einfluß. Während des Winters liegt Marokko noch in diesem Hochdruckgürtel, wenn auch in der östlichen Hälfte desselben und mit nach Westsüdwesten zunehmendem Druck. Der mittlere Barometerstand des Januar ist (freilich nur in dem einen Jahr 1885) am Kap Juby 765,4 mm, in

Mogador 764,3[1]), in Rabat (wenig zuverlässig, zwei Jahre nach Linares) 764,4. Aus den Nachbargebieten beträgt der mittlere Luftdruck des Januar auf Tenerife, Madeira sowohl, wie andrerseits in Lagos, San Fernando und Gibraltar 765 bis 766 mm. Vom Januar nimmt der Luftdruck gegen den Sommer hin, wenn auch nicht gleichmäßig, ab, so daß derselbe im Juli am Kap Juby 764,4, in Mogador (nach von Maur 3jähr.) 762,2 mm[2]) beträgt; dagegen in Gibraltar 762,8, in San Fernando 761,3, in Lagos 761,9, auf Madeira 763,8, in Ponta Delgada auf den Azoren 767,1 mm, also zunehmend gegen Nordwesten. Es liegt Marokko danach im Sommer im allgemeinen südlich vom Hochdruckgürtel, während dann jenseits des Atlas sich über der großen Wüste eine ausgedehnte Depression entwickelt. Wie sich die Luftdruckverhältnisse im Innern des Atlas-Vorlandes, namentlich auf der subatlantischen Hochebene gestalten, darüber lassen sich nur Vermutungen aussprechen; Vermutungen, welche sich auf wenige Barometer-Ablesungen und auch nur während des Winters und Frühlings, namentlich aber auf die beobachteten Luftströmungen während des Frühlings und Sommers stützen, aber natürlich der Bestätigung durch längere Beobachtungen, in Marrakesch etwa, bedürfen. Danach wäre anzunehmen, daß im Winter über dem ganzen Atlas-Vorland und dem Atlas-Gebirge ähnlich wie an der Küste verhältnismäßig hoher Luftdruck herrscht, während sich im Sommer und schon von Ende März an hier ein örtlich beschränktes Auflockerungsgebiet entwickelt. Es wäre also die subatlantische Hochebene dem Pendschab entfernt ähnlich.

Die für den Winter 1886/87 vorliegenden Barometer-Ablesungen in Marrakesch[3]) zeigten deutlich eine Druckzunahme vom September zum Dezember, wo der mittlere Stand 724 mm war, und eine ebenso regelmäßige Abnahme zum März, wo der mittlere Stand 721,1 mm, fast gleich dem vom September war.

---

1) Das achtjährige Mittel (1867—1874) der Beobachtungen Beaumiers nach Ollive: Climat de Mogador im Bull. Soc. Géogr. Paris 1875, II, S. 387 ist 765,2. Das von Hann (Zeitschrift der Österr. Ges. f. Meteorolog. 1873, S. 9) berechnete fünfjährige Mittel ist 764,3. Das sich aus den Beobachtungen des Herrn von Maur ergebende zweijährige Mittel (1895—1896) ist ebenfalls 764,3. Ich halte diesen Wert für der Wahrheit näher kommend, da er auf drei täglichen Ablesungen eines Quecksilber-Barometers beruht.

2) Nach Hanns fünfjährigem Mittel 760,5, nach Ollive 761,6 mm.

3) Meteorolog. Zeitschrift 1895, S. 111.

Auf das Meeresniveau reduziert[1]) und die Meereshöhe von Marrakesch zu 500 m[2]) angenommen, gäbe das 768,2 und 765,2 mm gegen (2jähr. Mittel nach von Maur) 766,1 und 762,9 mm in Mogador. Also bedeutende Druckzunahme nach dem Innern. Leider liegen für den Sommer keine entsprechenden Vergleichsbeobachtungen vor. Ich selbst habe nach Vereinbarung mit Herrn von Maur meine zwei bzw. drei Aneroide während des 17tägigen Aufenthalts in Marrakesch vom 5.—21. April 1899 regelmäßig um 7 Uhr vorm., 2 Uhr und 9 Uhr nachm. abgelesen. Ein Vergleich der beiderseitigen Ablesungen dieser kurzen Periode ergab ebenfalls einen höheren Barometerstand in Marrakesch, wie in Mogador, nämlich 724,2, also auf das Meeresniveau reduziert 767,3 in Marrakesch, 764,7 in Mogador. Trotzdem glaube ich im Sommer für das Innere des Atlas-Vorlandes und besonders für die subatlantische Hochebene entsprechend der raschen und bedeutenden Wärmezunahme eine Abnahme des Luftdrucks gegenüber der Küste annehmen zu müssen. Dies würde auch erklären, daß ich im April und Mai fast täglich mit steigender Sonne westliche und nordwestliche Winde sich entwickeln und an Stärke zunehmen sah, die dann gegen Abend einlullten. Dieselben brachten kühle Luft vom Ozean und wurden als außerordentlich wohltuend empfunden. Auch die später zu besprechenden sommerlichen Staubtromben und heißen Winde mit ihren Begleiterscheinungen sind wohl aus der großen Wärmezunahme zu erklären.

Dieser Luftdruckverteilung entsprechen die Luftströmungen: im Winter von Süden nach Norden immer häufiger werdendes Auftreten des West und Südwest bis zu völliger Vorherrschaft im Norden, im Sommer so gut wie Alleinherrschaft nordöstlicher Winde, des Passats. Je weiter nach Süden, um so länger und regelmäßiger weht derselbe. Am Kap Juby herrschen acht Monate hindurch kühle Nordnordost-Winde. Von November bis Februar sind die Winde veränderlich, aber der Nordost herrscht vor. In

1) Nach Hann: Atlas der Meteorologie S. 6.

2) Dies dürfte doch wohl etwas zu hoch sein. Vgl. Ergänzungsheft zu Peterm. Mitteilungen Nr. 133, S. 77. Daß das Innere von Marokko im Winter durch eine wesentliche Druckzunahme gekennzeichnet wird, nimmt auch Dr. Knoch auf Grund der neuen Beobachtungen in Marrakesch an. Ebenso die sommerliche Auflockerung.

Mogador sind ebenfalls Nordnordost und Nordost die vorherrschenden Windrichtungen. Sie wehen besonders von Mai bis September unter Tags und im Juli sozusagen Tag für Tag mit großer Stärke, während nachts und morgens Windstille herrscht. Im Winter, von November bis März und April, sind südwestliche, westsüdwestliche, westliche und auch südliche Winde nicht gar selten. Von 5475 Windbeobachtungen Beaumiers von 1870 bis 1874 kamen 3059 auf Nordost. Nach von Maurs Beobachtungen (1894—1899) herrschen in allen Monaten des Jahres nordöstliche und nordnordöstliche Winde vor, im Sommer naturgemäß mehr als im Winter. Im Juli z. B. herrschen diese beiden Windrichtungen an 26,3 Tagen vor, aber auch im Januar noch an 20,5 Tagen. In den drei Jahren 1894—1896 waren im Juli 70 % im Jahr 1895 und 1896 im Januar 44 % aller beobachteten Windrichtungen solche des ersten Quadranten. West-, Südwest- und Südsüdwestwinde, die Regenbringer, kennzeichnen die Zeit von Oktober bis April durch eine gewisse Häufigkeit ihres Auftretens, während sie im Sommer sehr selten sind. In den drei Jahren 1894—1896 kamen im Juli auf 279 Windbeobachtungen nur 21 mal Winde aus dem dritten Quadranten, während im Januar 1895 und 1896 auf 186 Windbeobachtungen 23+8 aus dem dritten Quadranten kamen. Leider liegen mir nur diese zwei Jahre vor, in denen der Januar 1896 durch große Regenarmut als nicht normal erscheint. Selbst der Januar 1895 bleibt mit nur 65,9 mm Regen hinter dem 6jährigen (1895—1900) Mittel von 97,3 mm beträchtlich zurück. Ich schließe daraus, daß auch diese 23 mal unter 93 Beobachtungen festgestellten Winde des dritten Quadranten unter dem Mittel sind und mindestens ein Drittel aller im Januar beobachteten Windrichtungen solche aus dem dritten Quadranten sind. Wir können also annehmen, daß in Mogador die Winde dieses Quadranten im Juli nur 7,5, im Januar 33% der beobachteten Windrichtungen ausmachen. Süd- und Südostwinde sind sehr selten und treten nur in geringem Maß mit den Erscheinungen des Scirocco (Föhn) auf. Sie wehen etwa einen halben Tag zwei- bis dreimal im Jahr. Immerhin richtete ein am 23. Juni 1900 drei Stunden nachmittags wehender Ostsüdost-Sturm beträchtlichen Schaden an Mauern und (flachen!) Dächern an. Ablandige Winde, wozu in Mogador alle Winde etwa zwischen Nordosten und Süden zu

rechnen sind, wehen im Juli zu 68%, im Januar zu 73%. Doch ist der letzte Prozentsatz wegen der nicht normalen Januare bei beiden Beobachtungsjahren zu hoch. Immerhin wird man auch im Januar wohl noch über die Hälfte aller Windrichtungen als ablandige ansehen können. Sehr deutlich läßt die 2 Uhr nachmittags-Beobachtung, bei welcher 63% auflandige Winde sind, im Juli den Wechsel von See- und Landwind erkennen. Die Windstärke pflegt bei Nordwest und Nordnordwest, gelegentlich auch bei Südwest und im Winter am größten zu sein, doch erreicht auch der Passat untertags nicht selten eine große Stärke. Windstille ist in Mogador, wie im übrigen ja meist an den Küsten des Ozeans, eine seltene Erscheinung. Im Januar kam 1895 und 1896 Windstille überhaupt nicht zur Beobachtung, im Juli 1894—1896 auf 279 Beobachtungen nur fünfmal. Das wäre von großer Wichtigkeit für die Aufstellungen von Windmotoren zur Bewässerung der Gärten in der Umgebung der Küstenstädte und im ganzen Küstengebiet an Stelle von Eseln und Maultieren, die heute allgemein zum Emporheben des Wassers in den Norias verwendet werden.

Wie sich weiter nach Norden die Windverhältnisse gestalten, kann man sich ungefähr vorstellen, nämlich größere Häufigkeit des Südwest im Winter, geringere des Nordost im Sommer. Doch fehlt es an genügenden Beobachtungen. In Rabat kommen nach den nicht ausreichenden Beobachtungen des Dr. Linares im Winter auf Winde des dritten Quadranten 44%, des ersten 33%, im Sommer 47% und 43%. Im Sommer weht also der Passat hier weniger lange und regelmäßig, wenn auch nördliche und nordöstliche Windrichtungen im Sommer viel häufiger sind als im Winter. Man pflegt auch gewöhnlich am Kap Cantin, zwischen Mogador und Rabat die Polargrenze des ausgebildeten Passats anzusetzen. Nach den Beobachtungen des Herrn Frost weht in Rabat im Mittel im Januar an 10 Tagen Ost-, an 9 Tagen Westwind, im Juli an 27 bzw. 4 Tagen. Diese auffallende Erscheinung ist nur aus der Lage des Standorts des Beobachters am Rand des Bu Begreg-Tales zu erklären. Es werden dort offenbar und nach meiner Kenntnis der Örtlichkeit begreiflicherweise fast alle Winde durch das tief in das Tafelland annähernd in Westost-Richtung eingeschnittene Flußtal abgelenkt. Ich glaube demnach diesen Beobachtungen entnehmen zu können, daß im

Sommer dort die Winde des ersten Quadranten außerordentlich überwiegen und auch im Winter noch sehr häufig sind. Es würde sonach das Bild der Windverhältnisse von Rabat noch nicht allzu stark von Mogador abweichen.

Sehr eigenartig sind die Windverhältnisse der Straße von Gibraltar. Für das Verständnis derselben gilt es natürlich neben den Beobachtungen auf Kap Spartel und in Tanger auch die von Tarifa, Gibraltar und San Fernando heranzuziehen. Stellen wir zunächst die beobachteten Tatsachen zusammen. An der Signalstation auf Kap Spartel zeigt sich sofort die Bedeutung der Meerenge für den Ausgleich, wie der Gegensätze von Ozean und Mittelmeer in bezug auf Salzgehalt, Schwere, Temperatur usw., so auch der Luftmassen über beiden Wasserflächen. Alle Luftströmungen werden durch diesen engen Durchgang, der im Süden wie im Norden von hohem Lande und von Gebirgen mit Höhen von 2000 m und mehr begrenzt wird, abgelenkt und nehmen ähnlich wie in einer engen Gasse an Stärke zu. Die Gegensätze der Erwärmung und des Luftdrucks über beiden Meeren, namentlich bei der Ausbildung von Depressionen über dem warmen Mittelmeer während des Winters werden auch ihrerseits zur Erzeugung von Luftströmungen meist beträchtlicher Stärke beitragen. In der Tat ist die Straße von Gibraltar, wenigstens im Winter, eines der greulichsten Zuglöcher der Erde. Der Aufenthalt in Tanger erscheint jedenfalls durch den fast ununterbrochen, häufig sturmartig, bald von Ost, bald von West wehenden Wind im Winter, bis man sich daran gewöhnt hat, als wenig angenehm. Der Bosporus, das zweite große Zugloch des Mittelmeergebiets, ist, was die Luftbewegung anlangt, nicht so schlimm, freilich die Wirkung der dort hereinbrechenden nördlichen Winde wesentlich größer. Im Sommer ist die Windstärke an und für sich nicht geringer, wird aber bei der herrschenden Wärme eher angenehm empfunden. Nur im August und September herrscht hier etwas größere Ruhe.

Es kommen im sechsjährigen Mittel an Kap Spartel bei den zweimal täglichen (9 Uhr vorm. und 9 Uhr nachm.) Beobachtungen im Jahresmittel 32 % aller beobachteten Windrichtungen auf O, 29 % auf SW und W. Dabei ist bezeichnend, daß alle andern östlichen Richtungen verhältnismäßig selten sind, weil eben alle durch die Meerenge abgelenkt zur Beobach-

tung kommen, während Südwest etwas häufiger auftritt als West und nebenbei auch Süd und Nordwest eine gewisse Häufigkeit haben, die ihrerseits erst hier am westlichen Eingang in die Meerenge eine Ablenkung erfahren. In Tanger, wo die Lage des Beobachtungsortes keine sehr verschiedenen Bedingungen von dem 12 km entfernten Kap Spartel aufweist, kommen im sechsjährigen Mittel auf O 20 %, auf SO 10%, auf SW 16 %, auf NW 13 %, auf W 28% während N, S und SO noch seltener auftreten als am Kap Spartel. In Gibraltar sind ebenfalls im sechsjährigen Mittel[1]) Ost- und Nordwest- bzw. Südwest- und Westwinde am häufigsten. O weht an 89 Tagen, NW an 95, SW an 60, W an 43 Tagen. Auch hier sind N, S und SO verhältnismäßig selten. Der Ostwind, Levanter genannt, hält zuweilen 4 bis 5 Wochen an. Während dieser Zeit hängt eine dicke, dunkle Wolke über dem Felsen.

Was die jahreszeitliche Verteilung dieser vorherrschenden Windrichtungen anlangt, so kommen am Kap Spartel im Januar auf O 26%, auf W und SW 21% der beobachteten Windrichtungen, im Juli auf O 39%, auf W und SW 32%. Wir sehen also, daß auch hier die Ostwinde, unter welchen vorwiegend Windrichtungen des ersten Quadranten zu verstehen sind, im Jahr und besonders im Sommer noch überwiegen, aber die Winde des dritten Quadranten stehen ihnen an Häufigkeit nicht mehr viel nach. In Tanger kommen im Januar auf O 23%, auf W und SW 52%, im Juli auf O 26%, auf W und SW 35%. In Gibraltar weht im Winter der O an 19, im Sommer an 29 Tagen, der W, SW und NW im Winter an je 10, 11 und 29 Tagen, im Sommer an je 12, 15 und 15 Tagen. Es herrscht also im Sommer der Ost-, im Winter der Westwind vor.

Die Windstärke ist nach den Beobachtungen am Kap Spartel im sechsjährigen Mittel im Januar nach der 12teiligen Skala 3,2, im Juli 3,4, im März, der meist sehr stürmisch ist, 3,6, im September, dem verhältnismäßig ruhigsten Monat, 3,0. Es sind besonders die Ostwinde, welche stürmisch auftreten und den Verkehr über die Meerenge erschweren, ja tagelang unmöglich machen. Das zeigen namentlich auch die Beobachtungen von Tanger. Auf ihnen beruht die ungewöhnliche Windstärke des Sommers.

1) Zeitschrift der Österr. Ges. f. Meteorolog. 1874, S. 75.

Im fünfjährigen Mittel kommen Oststürme (Stärke 7—10) an nicht weniger als 89 Tagen vor, in jedem der fünf Monate Mai bis September im Durchschnitt an 11 Tagen. Auch der Nordost tritt im Sommer ziemlich häufig und in großer Stärke auf, während Südwest- (an 41 Tagen jährlich) und Weststürme (an 39 Tagen) besonders die Zeit von Dezember bis April kennzeichnen. Die anemometrischen Aufzeichnungen am Marine-Observatorium zu San Fernando[1]) ergeben ebenfalls für den Ostwind die bei weitem größte mittlere Geschwindigkeit, nämlich 19,2 km in der Stunde, gegen 15,2 für den Westwind.

Wenn wir diese Betrachtungen über die Windverhältnisse von Marokko von einem bestimmten Gesichtspunkt aus kurz zusammenfassen, so sehen wir, daß an der Straße von Gibraltar noch 4—5 Monate Winde vorherrschen, welche als ablandige bezeichnet werden können, und daß dieselben mit größter Stärke auftreten. In Mogador herrschen dieselben schon das ganze Jahr vor und überwiegen auch noch im Winter, am Kap Juby ist beides in noch höherem Grade der Fall. Dieser Umstand beeinflußt das Klima des ganzen Küstengebiets in überaus auffälliger Weise und ruft einen grellen Gegensatz zwischen diesem und dem Innern des Atlas-Vorlandes hervor. Mit demselben hängt zusammen die niedrige Temperatur des Meeres an der Küste, große Luftfeuchtigkeit, Nebel, Tau, außerordentlich gleichmäßige Wärme des Küstengebiets, Seltenheit von Gewittern, jahreszeitliche Verteilung und Menge der Niederschläge.

d) Kühle Auftriebsküste.

Bei meinen Studien über das Klima der Mittelmeerländer stieß mir schon im Jahre 1877 die Tatsache auf, daß an der Küste von Portugal, Spanien und Marokko die Luft ganz auffällig kühl sei, besonders im Sommer, und das Meer hier einen großen Teil des Jahres (acht Monate) in einem allerdings nicht sehr breiten Gürtel des Küstenlandes in hohem Grade Temperatur erniedrigend wirke. Eine genügende Erklärung für diese Erscheinung glaubte ich in der die Küste begleitenden, aus hohen in niedrigere Breiten gehenden und darum kühl erscheinenden nordafrikanischen oder Kanarenströmung nicht erkennen zu können.

1) Zeitschrift der Österr. Ges. f. Meteorolog. 1874, S. 75.

Ich suchte die Erklärung der auffallend niedrigen Oberflächentemperatur des Meeres an der Küste in „aus der Tiefe auftauchenden Schichten“[1]). Wohl als einer der ersten hatte ich so die Erscheinung der kühlen Auftriebwasser erkannt, freilich ohne auch bereits in den ablandigen Winden die Kraft zu erkennen, welche diese kühlen Wassermassen aus der Tiefe emporzog. Ich wies damals auch schon auf die diesen Küstengürtel kennzeichnenden Nebel hin. Einer meiner Schüler, Dr. Puff[2]), hat dann 1890 aus den Schiffstagebüchern der Deutschen Seewarte diese Verhältnisse klargelegt. Es ergab sich, daß der Unterschied zwischen Luft- und Oberflächenwasserwärme im Sommer an der Küste von Norden nach Süden immer größer wird und ein verhältnismäßig schmaler Gürtel nahe unter Land auffallend kühl erscheint. Dr. Puff zeigte, daß an der Küste des äußersten Nordwest-Marokko das ganze Jahr Wasser aus der Tiefe emporgesogen wird, wenn sich dies naturgemäß auch nur im Sommer als thermisch wirksam erweist. Während dieses Oberflächenwasser vor der Meerenge vom Juli bis September etwa 19° C hat, dat es draußen auf dem Ozean in gleicher Breite 20—22° C, im Mittelmeer 21—23° C. Und so an der Küste von Marokko südwärts. Bei seinen so bedeutungsvollen Untersuchungen über die Strömungen in der Straße von Gibraltar stellte Carpenter[3]) im August 1872 fest, daß die Oberflächentemperaturen von der spanischen nach der marokkanischen Küste stetig abnahmen. Im Profil der größten Verengung der Straße, von Pearl Rock, wo man 22,5° C fand, nahm die Oberflächentemperatur gegen die Mitte mit 16,6° C und gegen Punta Cires, wo man nur 15,3° C feststellte, auffallend ab. Ähnlich von Tarifa bis zur Tangerbucht 19,3, 16,7, 16,5° C. Also Temperaturen, wie man sie an der Oberfläche im August erst an der Südküste von Irland findet. Bei Mogador fanden Buchanan und Nares[4]) im August dicht am Lande 15,6° C, 20 Seemeilen von der Küste schon 21,1° C.

Am Kap Juby, wo die Meerestemperatur bei eingetretenem

1) Peterm. Mitt. Ergänzungsh. 58, S. 25.

2) Das kalte Auftriebwasser an der Ostseite des Nordatlantischen Ozeans. Marburger Dissertation 1890, S. 12.

3) Proc. Roy. Geogr. Soc. 1874, S. 333.

4) S. ebenda 1886, S. 764.

Hochwasser beobachtet wurde, war dieselbe von April bis Oktober niedriger als im Winter; im Juni z. B. 16,3° C gegen 16,9° C im Januar, 17,7° C im November und Februar, 17,8° C im März. Das Jahresmittel ist 17,2° C, das absolute Maximum im August 20,8° C. Das sind also ungewöhnlich niedrige Temperaturen für die Breite von 27° 28′ N. Auch die die Gewässer des kühlen Auftriebs gewöhnlich kennzeichnende flaschengrüne Farbe findet sich an der atlantischen Küste. Meine Absicht, auch meinerseits zur weiteren Klärung dieser Verhältnisse durch Beobachtungen mit Aräometer, Thermometer und Farbenskala beizutragen, scheiterte daran, daß die Instrumente aus Versehen nach Mogador vorausgegangen waren, in Mogador selbst aber die bewegte See jede Beobachtung unmöglich machte. Sehr erwünscht kamen mir daher die Beobachtungen, welche Herr Stabsarzt Dr. Krämer auf Anregung von Professor O. Krümmel an Bord S. M. Schulschiff „Stosch", das damals an der marokkanischen Küste kreuzte, am 24. und 25. August 1899 auf der Fahrt von Tanger nach den Kanarischen Inseln anstellte und die mir Herr Professor Krümmel, dessen Rat ich für meine eigenen Beobachtungen erbeten hatte, freundlichst zur Verfügung gestellt hat. Die herrschende Windrichtung war Ost, d. h. die nach den Beobachtungen auf Kap Spartel im August bei weitem überwiegende Windrichtung, auf welche speziell im August 1899 fast die Hälfte aller beobachteten Windrichtungen kam. Ich lasse die Beobachtungstabelle auf S. 322 auszugsweise folgen.

Es ergibt sich aus diesen Beobachtungen, daß die Küstengewässer um Kap Spartel nach Temperatur, Dichte und Salzgehalt dem kühlen Auftrieb angehörten, aber nur in einem sehr schmalen Gürtel. In einem Abstand von 12 km steigt die Oberflächentemperatur sehr rasch, allerdings Dichte und Salzgehalt weniger rasch. Auch die Lufttemperatur steigt entsprechend. Bei der letzten Beobachtung um 9 Uhr abends ist die Oberflächentemperatur bereits auf 21,5° C gestiegen. Die Beobachtungen am 25. August, die eine etwa 130, die andere etwa 158 km westlich von Arsila, zeigen die normale Temperatur, Dichte und Salzgehalt des Ozeans in dieser Gegend und Jahreszeit.

Wie es auch anderwärts vielfach der Fall ist, so wird auch das Gestade dieses Gürtels kühlen Auftriebs, der natürlich örtlich von der Boden- und der Küstengestalt beeinflußt ist, um zu-

Zeit	Ort	Kurs	Temp. °C d. Seewassers	Temp. °C d. Luft	Aräometergewicht	Wassertemperatur	red. a. 17,5°C u. korrigiert — 0,1	Salzgehalt ‰
24.VIII.99								
3^{h} p	etw. östl. v. Kap Spartel	WNW ½ W	16,4		1027,6	17,6	1027,5	36,0
3^{h} 10′ p	1¼ Sm. w. v. K. Sp.		16,4	20,7	1027,8	17,4	1027,7	36,3
3^{h} 20′ p	2 „		16,7		1027,6	17,6	1027,5	36,0
3^{h} 30′ p	2,5 „		17,1		1027,8	17,8	1027,6	36,1
3^{h} 35′ p	3 „		17,3		1027,6	17,8	1027,6	36,1
3^{h} 40′ p	3,5 „		17,3					
3^{h} 45′ p	4 „		17,3					
3^{h} 55′ p	5 „		17,3					
4^{h} 10′ p	6,5 „ ab K. Sp.	WNW ½ W	18,3	21,3	1027,5	18,6	1027,6	36,1
4^{h} 20′ p	7,5 „		18,7		1027,5	18,8	1027,7	36,3
25.VIII.99								
8^{h} 10′ a	35° 25′ N 7° 15′ W		24,2	24,2	1026,4	24,4	1028,0	36,7
12^{h} m	35° 26½′ N 7° 30′ W		24,6	25,6	1026,0	25,6	1027,5	36,4

nächst die augenfälligen Erscheinungen hervorzuheben, durch hohe relative Feuchtigkeit, häufige Nebel und reichliche Taufälle gekennzeichnet, also Erscheinungen, welche alle in den engsten Beziehungen zueinander stehen. Nebel sind allerdings am Kap Juby selten und nie von langer Dauer. Wohl aber wird diese Küste durch ungewöhnliche Taubildung gekennzeichnet. Dies bezeugen vom Rio de Oro die spanischen Forscher E. Bonelli[1]) und Fr. Quiroga[2]). Ganz wie ich es am unteren Tensift beobachtete, würde man dort, wenn man im Freien schlafen wollte, bis auf die Haut durchnäßt werden, während drei Tagereisen von der Küste Taufälle selten sind und große Lufttrockenheit herrscht. Weiter nach Süden sind die Taufälle noch reichlicher, und Schiffe, welche in der Nähe des Landes vor Anker liegen, gewähren nach einem solchen Taufalle den Anblick, als ob ihr Deck und Takelwerk abgespült sei[3]). Von Chorée und St. Louis berichtet Borius[4]), daß dort während der Trockenzeit, besonders

1) El Sahara. Madrid 1887.

2) Observaciones geologicas hechas en el Sahara occidental. Anal. Soc Espaň. de Hist. Nat. T. XVIII 1889, S. 313.

3) Puff a. a. O., S. 56.

4) Ztschr. d. Österr. Ges. f. Met. 1875, S. 374.

von März bis Mai, der Taufall so reichlich ist, daß in einigen Häusern das so niedergeschlagene Wasser in Zisternen geleitet wird und oft in einer Nacht die Niederschlagshöhe des Taus 2 mm erreicht. Am Kap Juby ist die relative Feuchtigkeit das ganze Jahr sehr groß, namentlich aber vom Mai bis Oktober, wo sie im August 94 % erreicht. Selbst im Januar, wo sie am geringsten ist, beträgt sie noch 81,5 %. Es ist somit kaum zu bezweifeln, daß auch hier sehr bedeutende Taubildung stattfindet. Dem entspricht auch die Bewölkung, die im Winter am geringsten ist, aber selbst im November, dem wolkenfreiesten Monat 2,2 beträgt, dagegen auch ihrerseits im Sommer beträchtlich ist und im Mai auf 6,8, im Juli auf 6 steigt. Nach dem von der Deutschen Seewarte herausgegebenen Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean (1. Aufl., S. 113) herrschen an der marokkanischen Küste von Mai bis September häufig dichte Nebel, durch welche die Sonne viele Tage nur zur Mittagszeit matt scheint und bei welchen die Lufttemperatur um die wärmste Tageszeit selten über 25° C steigt. Von Agadir hebt Rohlfs[1]) hervor, daß dort im August die Sonne den Nebel vor Mittag selten durchdrang. Die Eingeborenen versicherten ihm, daß sie selbst im hohen Sommer diese aus dem Meer aufsteigenden Nebel selten vor Mittag zu zerstreuen vermöge.

Auch in Mogador sind Nebel recht häufig, besonders im Sommer, wie schon J. Hooker dies an der Küste von Süd-Marokko feststellte. Aus den neueren Beobachtungen des Herrn von Maur, deren darauf bezügliche Ergebnisse mir allerdings nur für die Zeit von April 1894 bis Ende 1896 zur Verfügung stehen, ergibt sich, daß der Winter, die eigentliche Regenzeit, fast frei von Nebeln ist, dagegen solche und dunstige Luft im Sommer recht oft auftreten. Während in der Beobachtungszeit sowohl im Dezember wie im Januar an keinem Tage Nebel oder dunstige Luft beobachtet wurde, begannen dieselben von Mai an häufiger zu werden, erreichten ihr Maximum im August, wo im Durchschnitt 5,3 Tage mit Nebel und 15,3 Tage mit dunstiger Luft vorkommen, um dann bis November wieder abzunehmen und zu verschwinden. Immerhin waren auch für Juli die betreffenden Mittelwerte 5,3 und 13, für September 3,7 und 8,0. Im Jahresmittel kommen in Mogador 21 Nebel- und 67 dunstige Tage vor.

1) Mein erster Aufenthalt in Marokko, S. 420.

Bei den im ganzen 91 Beobachtungen, welche de Foucauld während seines 44tägigen Aufenthalts (29. Januar bis 13. März 1884) in Mogador vornahm, war der Himmel 45mal dunstig. Am 11. Februar verzeichnete er dichten Nebel, der bis 11 Uhr vormittags anhielt.

Die Luftfeuchtigkeit ist dementsprechend in Mogador ähnlich wie am Kap Juby ziemlich groß. Die relative Feuchtigkeit beträgt im sechsjährigen Jahresmittel 88 %. Ohne überhaupt großen Schwankungen unterworfen zu sein, ist sie doch im Sommer sehr groß, so groß, daß dann alles Lederwerk, Kleider u. dgl. rasch muffig und stockig werden, wenn man sie nicht möglichst oft und sorgsam lüftet. Doch ist diese übergroße Luftfeuchtigkeit in Mogador im Sommer zum Teil örtlich bedingt und beschränkt. Der stürmische Nordost-Passat nämlich ruft an den Felsen an der Nordseite der Stadt so heftige turmhohe Brandung hervor, daß ununterbrochen fein zerstäubtes Seewasser oft unter Regenbogenbildung über die Stadt hingeweht wird. Daß aber noch sonst an der Küste und schon im Frühjahr die Luft nicht sehr weit von der Sättigung mit Wasserdampf entfernt ist, das beweisen J. Hookers Klagen (im April), daß die große Luftfeuchtigkeit an der ganzen Küste das Trocknen der Pflanzen außerordentlich erschwere. Die Bewölkung, über welche auch nur Herrn von Maurs hier nicht ganz lückenlose Beobachtungen von April 1894 bis Dezember 1896 zur Verfügung stehen, erscheint, soweit bereits ein Urteil möglich ist, im allgemeinen im Winter schon etwas größer als im Sommer. Im Mittel der sechs Monate Oktober bis März beträgt sie 3,9, vom April bis September 3,1. Nach Beaumiers Beobachtungen zählt man 29,3 mittlere und 60,9 bedeckte, 11,1 Nebeltage, zu denen aber noch 50 dunstige Tage hinzukommen.

Gehen wir weiter nach Norden, so ergibt sich aus den Beobachtungen des französischen Konsuls Gilbert in Casablanca, daß dort von März 1867 bis Februar 1868 nicht weniger als 23 Tage mit Nebel vorkamen, davon 19 von Juli bis Oktober, 6 allein im August, häufig sehr dicht und den ganzen Tag anhaltend. Die Beobachtungen, welche Herr Ingenieur Rottenburg nach Vereinbarung mit mir, in der Zeit vom 11. bis 31. Mai 1899 in Rabat anstellte, während der Zeit, wo ich auf der Reise von Rabat nach Meknâs und Fâs und von da nach Tanger begriffen

war, ergaben unter diesen 21 Tagen nicht weniger als 4 bei der Morgenbeobachtung (7 Uhr vormittags) ganz bewölkte und noch weitere 7, an welchen die Hälfte des Himmels und mehr wolkenbedeckt war. Bei der Abendbeobachtung (9 Uhr nachmittags) herrschte an 2 Tagen volle, an 3 weiteren mehr als halbe Bewölkung, während bei der Mittagsbeobachtung (2 Uhr nachmittags) nur an 2 Tagen halbe Bewölkung, an 8 Tagen vollkommene Heiterkeit herrschte. Die relative Feuchtigkeit sank an zwei Tagen bis auf 82 %, während andererseits ebenfalls an zwei Tagen nahezu volle Sättigung erreicht wurde, es aber auch nur an zwei Tagen zu Regen kam. Nur 3 von den 21 Tagen waren taufrei! Es waren die Tage, an welchen Regen eintrat oder sehr starke Bewölkung herrschte. Es ist daraus zu schließen, daß auch in Rabat noch im Sommer denen von Mogador ziemlich ähnliche Verhältnisse herrschen.

Von Tanger liegen leider keine Beobachtungen über Nebel vor. Die Bewölkung läßt nach den sechsjährigen Beobachtungen des Ministerresidenten Weber ganz den mediterranen Typus erkennen. Sie ist am größten im eigentlichen meteorologischen Winter, wo reichlich 38 % ganz trübe Tage sind; aber selbst in der langen, sich von Oktober bis April ausdehnenden Regenzeit, sind noch 34 % ganz trübe. Die drei Sommermonate, in denen im Süden Marokkos so besonders häufig Nebelbildung auftritt, haben nur 10 % trüber Tage. Ähnliche Verhältnisse zeigt auch die Bewölkung am Kap Spartel. Im Winter erreicht sie im Durchschnitt 4,4 (10teilige Skala), im Sommer nur 2,1, es ist hier, wo der Ozean noch größeren Einfluß auszuüben vermag, also immerhin die Heiterkeit des Himmels nicht so groß wie in Tanger. Die relative Feuchtigkeit ist ebenfalls das ganze Jahr bedeutend, aber ebenfalls, im Gegensatz zu Süd-Marokko, im Sommer bereits geringer als im Winter. Sie beträgt im sechsjährigen Mittel 82,2 %, im Januar 86,3 %, im Juli 77,6 %. De la Martinière[1]), ein gründlicher Kenner, bezeichnet Tanger in der Regenzeit als sehr feucht, alles roste und rheumatische Leiden seien häufig.

Es sei aber noch einmal betont, daß diese große Luftfeuchtigkeit nur dem unmittelbaren Küstengebiete eigen ist, und

1) Marocco, London 1889, S. 38.

ebenso die Nebel- und Dunstbildung. Sie ist nur als eine in dieser Breite auffallende Erscheinung anzusehen. Es würde aber irrig sein, wenn man danach das marokkanische Küstenland als ein Nebelland ansehen wollte. Denn dazu ist die Zahl der Nebeltage und die Bewölkung viel zu gering. Im Gegenteil, auch hier kann man, wenn auch weniger als im Innern und in den gleichen Breiten der Mittelmeerländer, vom warmen, sonnigen Süden sprechen.

e) Die thermischen Verhältnisse.

Als Ergebnis der bisherigen Betrachtungen wird man bereits in der Lage sein, sich ganz bestimmte Vorstellungen über das Ausmaß und den Gang der Wärme im marokkanischen Küstenlande zu machen. Man wird erwarten, daß, je weiter nach Süden sich um so mehr der Einfluß des Passats und des kühlen Auftriebs mit allen Begleiterscheinungen die Wärme mäßigend und Gegensätze, die jahreszeitlichen wie die täglichen, ausgleichend wirken wird. Der vorliegende Beobachtungsstoff, der allerdings noch so mangelhaft ist, daß er nur näherungsweise die Wahrheit erkennen läßt, bestätigt diese Vorstellung. Die mittlere Jahrestemperatur ist an der ganzen Küste verhältnismäßig niedrig, die jährliche, wie die tägliche Temperaturschwankung ist gering, indem die Wärme im Sommer und am Tage durch Wind und Meer herabgedrückt wird. Erst an der Meerenge tritt dieser Zug maritimen Klimas etwas weniger hervor. Bei Kap Juby und Mogador ist dabei noch der Umstand in Betracht zu ziehen, daß beide sozusagen auf Inseln liegen.

Die mittlere Jahrestemperatur am Kap Juby dürfte nahe an 19^0 C betragen. Für 1885 wird sie (wohl nach den Indexthermometern) zu $19{,}2^0$ C, für 1884 zu $18{,}9^0$ angegeben. Die sicher zu niedrigen Mittel aus der Morgen- und Abendbeobachtung waren 18,0 und $18{,}3^0$ C. Die mittlere monatliche Schwankung der Temperatur wird zu 12^0 C, die mittlere tägliche zu $3{,}9^0$ C angegeben. Die höchste bei Landwind beobachtete Temperatur betrug $39{,}8^0$ C, die niedrigste $9{,}3^0$ C. Erstere würde sich bei längerer Beobachtung sicher bedeutend erhöhen, mindestens auf 45^0 C, letztere dagegen sich wohl nur wenig ändern.

Sind die Beobachtungen am Kap Juby zu kurz, um sich ein

ganz richtiges Bild machen zu können, so kommt in Mogador, wie schon angedeutet, zu der auch noch nicht hinreichenden Länge der Beobachtungsreihen noch die nicht ganz einwandfreie Aufstellung der Instrumente hinzu. Diese läßt das Klima von Mogador als noch gleichmäßiger erscheinen, als es ohnehin unter dem Einfluß seiner fast insularen Lage und dem starken Überwiegen einer einzigen Windrichtung in allen Jahreszeiten tatsächlich ist. Die mittlere Jahrestemperatur, die sich aus den 7 bis 8jährigen dreimaligen (8 Uhr vorm., 2 und 10 Uhr nachm.) Ablesungen Beaumiers[1]) ergibt, ist 19,3° C, die des Januar 16,2° C, des (Juli 21,4° C) August 21,7. Die entsprechenden Werte in J. Hanns Bearbeitung[2]) der damals erst fünfjährigen Beobachtungsreihe Beaumier's sind 19,7° C, 16,4° C und (Juli) 22,4° C. Die neuen Beobachtungen des Herrn von Maur (6jähr.) geben als aus den Angaben des Maximum- und Minimum-Thermometers abgeleitetes Jahresmittel 17,7° C, während ich aus den drei täglichen Ablesungen für die Zeit von April 1894 bis Dezember 1896 17,9° C ermittelte. Für Januar ergibt sich 14,4° C, für September 20,4. Ist somit auch die mittlere Jahrestemperatur von Mogador noch ziemlich unsicher, so unterliegt es doch keinem Zweifel, daß die Jahresschwankung hier eine sehr geringe ist und sicher 6° nicht wesentlich übersteigen dürfte. Dem entspricht auch die geringe Veränderlichkeit der Temperatur im allgemeinen und die äußerste Seltenheit sogenannter Temperatursprünge. Dieses sechsjährige Mittel der Jahrestemperatur am Maximum-Thermometer ist 21,8° C, am Minimum-Thermometer 13,6° C. Am geringsten sind die Gegensätze im Sommer, im Juli nur 6° C. Im dreijährigen Mittel betrug der Unterschied zwischen der 7 Uhr Vorm.- und 2 Uhr Nachm.-Beobachtung im Juli 1,6° C, zwischen der 2 Uhr Nachm.- und 9 Uhr Nachm.-Beobachtung 1,5° C. Im Januar waren die entsprechenden Werte 3,2° C und 1,6° C. Auch darin zeigt sich die große Gleichmäßigkeit, daß im Juli die Abweichungen von diesem Mittel selten und gering, im Januar zwar beträchtlicher, aber doch auch noch mäßig sind. Aber diese Erscheinung der großen Gleichmäßigkeit der Wärmeverteilung, die Mogador neben Madeira stellt, ist in diesem ungewöhn-

1) Bei Ollive S. 376.
2) Zeitschrift der Österr. Ges. f. Met. 1873, S. 7.

lichen Betrag eine örtlich bedingte und örtlich beschränkte. Das wenig nördlich von Mogador gelegene Saffi z. B., das in einer von ziemlich hohen Bergen umschlossenen Bucht dem Einfluß des Passats nicht ausgesetzt ist, hat einen sehr heißen und weit trockneren Sommer und somit keineswegs das durchaus maritime Klima von Mogador. In den drei Jahren 1894—1896 war in Mogador das absolute Maximum 26,2° C, am 24. September 1896 bei Ostwind, also Scirocco, das absolute Minimum 7,7° C am 6. Januar 1894 trat ebenfalls bei Ostwind ein. Die Annahme liegt nahe, daß die Landwinde im Sommer bzw. Herbst die Wärme ungewöhnlich erhöhen, im Winter herabdrücken. Beaumier beobachtete 1873 ein Maximum von 31° C. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß auch hier beträchtlich höhere Temperaturen mit Ost und Südost vorkommen. Nach Herrn von Maurs Beobachtungen wehte der Scirocco aber nur 2 bis 3 mal im Jahre und nie länger als etwa einen halben Tag. Damit stimmen Beaumiers Beobachtungen durchaus überein. Es dürfte kaum noch einen derartig selten von heißen, trockenen Winden heimgesuchten Ort in Marokko geben. Es muß jedoch diese Seltenheit des Scirocco und damit das seltene Eintreten hoher Temperaturen (und großer Lufttrockenheit) als eine örtlich beschränkte und nur bodenplastisch zu erklärende Erscheinung angesehen werden. Von Agadir, weiter südwärts, erwähnt Jackson[1]), daß einmal, was allerdings für ungewöhnlich galt, heiße Winde 28 Tage lang wehten. Auch er beobachtete solche in Mogador nur an drei oder sieben Tagen.

Die Thermometer-Beobachtungen des Konsul Fernau in Casablanca umfassen nur die Monate November 1899 bis Mai 1900 und nur Maximum und Minimum im Korridor seines Hauses. Die Mittelwerte der Monate sind danach: Nov. 19,5, Dez. 16,5, Jan. 16,0, Febr. 17,2, März 17,6, April 18,6, Mai 19,5° C. Die tägliche Temperaturschwankung erscheint als sehr gering. Am 1. November wurde ein Maximum von 23,6° C, ein Minimum von 13,9° C im Dez., Jan. Febr. mehrmals erreicht.

Die Beobachtungen des Dr. Linares in Rabat lassen erkennen, daß dort die Jahresschwankung (Januar 12,6° C, August 23,9° C) schon bedeutender ist, wie 1880 auch ein absolutes

1) An account of the Empire of Marocco. London 1809. S. 17.

Minimum von 0,9° C beobachtet wurde. Dem entspricht es, daß aus den kurzen Beobachtungen des Herrn Rottenburg im Mai 1899 sich die tägliche Schwankung als sehr viel größer erwies, als in Mogador. Es war nämlich im Durchschnitt der 20 Beobachtungstage der Unterschied der 7 Uhr Vorm.- und der 2 Uhr Nachm.-Ablesung 2,5° C, der der 2 Uhr Nachm.- und 9 Uhr Nachm.-Ablesung 4,8° C. Die Mitteltemperatur des Januar und Juli nach Herrn Frosts allerdings nur zwei- bzw. dreijährigen Ablesungen um 9 Uhr vorm. stimmt mit obigen des Dr. Linares auffallend überein, nämlich 12,6° C und 23,7° C. Jedenfalls ergibt sich so viel, daß die thermischen Verhältnisse von Rabat schon nicht mehr so ausgeprägt maritim beeinflußt sind.

Dem Kap Spartel eignet nach den sechsjährigen Beobachtungen (roh ohne Korrektur aus 9 Uhr vorm., 9 Uhr nachm., Maximum und Minimum berechnet) eine mittlere Jahrestemperatur von 17,7° C, was sehr gut mit dem sechsjährigen Mittel von Tanger nach Hanns Berechnung übereinstimmt, nämlich 17,8° C. Die Mitteltemperatur des Januar ist 12,4° C, des August 23,3 (Juli 23,2), die Jahresschwankung demnach 10,9° C. In Tanger sind die gleichen Werte 13,9° C, 24,2° C und 11,2° C. Diese Unterschiede entsprechen ganz genau dem, was jeder, welcher die Lage der beiden Stationen kennt, der einen unter dem vollen Einflusse des Meeres, der anderen schon demselben entzogen, erwarten muß. Sehr lehrreich ist in dieser Hinsicht ein Vergleich, welchen mir das freundliche Entgegenkommen des englischen Konsuls in Tanger, Herrn White, ermöglichte. Derselbe hat mir für die Jahre 1897 und 1898 die Ergebnisse seiner zur gleichen Zeit wie an Kap Spartel vorgenommenen Thermometer-Ablesungen zur Verfügung gestellt. Da erwies sich der Ozean als temperaturerniedrigend von April bis Oktober. Nur in den Monaten November bis März ist der Stand des Thermometers am Kap Spartel gleich oder höher, aber nur wenig höher, während die Sommermonate in Tanger wesentlich wärmer sind. Das Mittel der Maxima des Januar ist am Kap Spartel 18,9, der Minima 4,8° C, des Juli 35,6 und 16,2° C, die Unterschiede also 14,7 und 19,4° C.

Das in den sechs Jahren am Kap Spartel zur Beobachtung gekommene absolute Maximum ist 39,1° C im Juli 1898, während das Maximum in Tanger nur 35,6° C war. Dieser Unterschied

ließe sich nur erklären, wenn es sich um einen Föhn gehandelt hätte. Das absolute Minimum am Kap Spartel war —1,1° C im Januar 1894. Die absoluten Minima der beiden Vergleichsjahre lagen selbstverständlich tiefer in Tanger als am Kap Spartel, nämlich +0,2 zu +3,5° C im Januar 1897. Es kann sonach keinem Zweifel unterliegen, daß Temperaturen unter Null nicht gar selten in Tanger vorkommen, aber nur als Augenblickstemperaturen. Wenn in der sechsjährigen Beobachtungszeit des Ministerresidenten Weber nur ein Maximum von 33,5° C am 14. Aug. 1881 und ein Minimum von +5° C am 23. Dez. 1884 festgestellt wurde, so war J. Hanns Annahme, daß die absolute Wärmeschwankung im Freien erheblich größer sei, voll begründet. Es kommen also in Nord-Marokko selbst an der Küste Temperaturen unter Null vor. Dagegen dürfte schon südlich von Rabat an der Küste ein Sinken der Temperatur unter Null wohl nicht mehr vorkommen. Aber selbst im Küstengebiet von Nord-Marokko ist dasselbe für die Vegetation belanglos. Aus dem Innern bezeugt de la Martinière für Uesan (Meereshöhe 402 m, Meerferne 70 km) ausdrücklich, daß die schönen Agrumenhaine nie unter Frost leiden. Immerhin beobachtete derselbe dort noch am 27. Mai 2 Uhr nachm. nur 2,2° C (?). Das mittlere nächtliche Minimum im Mai war 3,4° C, das mittlere Maximum um 2 Uhr nachm. 19,4° C, das höchste am 30. Mai und 6. Juli 28,3° C. Am Kap Spartel wird auch seit 1896 ein Sonnen-Thermometer abgelesen, das im Juli 1896 ein Maximum von 63,9° C angab. Selbst im Januar sind noch 51,5° C beobachtet worden, gegenüber einer höchsten Schattentemperatur dieses Monats von 20° C.

f) Die Niederschlagsverhältnisse.

Die oben gekennzeichneten Luftdrucks- und Windverhältnisse bedingen die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge, der kühle Auftrieb beeinflußt die Niederschlagsmenge, die hohe Wärme schließt Niederschläge in fester Form, wenigstens Schnee, im Küstengebiet so gut wie völlig aus. In der Tat finden wir in den meteorologischen Beobachtungen und in Reiseberichten von Tanger und Kap Spartel Schneefälle nicht erwähnt. Nur in längeren Zeiträumen und als ganz vereinzelte und vorübergehende Erscheinung wird man hier einmal Schneeflocken sehen.

Nach de la Martinière[1]) soll 1871 in Tanger Schnee gelegen haben.

Die Niederschläge sind durchaus periodisch, an die Zeit des niedrigsten Sonnenstandes und die dann herrschenden Winde südwestlicher und westlicher Richtung gebunden, also Winde, die in vorüberziehenden Depressionen vom Meer auf das Land, von niederen in höhere Breiten wehen, während der Passat, zumal derselbe fast durchaus als ablandiger Wind auftritt, keine Niederschläge bringen kann. Die Regenzeit wird daher, je weiter nach Süden, um so kürzer und um so weniger ergiebig werden. Am Kap Juby waren in den zwei Beobachtungsjahren die Monate Mai bis August regenlos, in Mogador, in der sechsjährigen Periode, Juni, Juli, August, doch lassen die neueren Beobachtungen von Mogador erkennen, daß der Mai und namentlich der September schon so oft regenlos sind, daß man beide Monate noch zur Trockenzeit zu rechnen hat. Nicht selten verkürzt sich die Regenzeit aber noch mehr. Im Jahr 1894 z. B. fiel kein Regen vom 9. April bis zum 26. September, ja bis zum 17. Oktober, der den ersten wirklich ausgiebigen und für die Vegetation wirkungsvollen Regen brachte. Im Jahre 1895 war die Regenzeit Mitte April zu Ende und begann erst wieder mit dem 25. Oktober, 1896 fiel der letzte ausgiebige Regen am 7. April und dann erst wieder am 8. September. Doch folgte dem gewaltigen Regenguß dieses Tages (46,7 mm) eine weitere regenlose Zeit bis zum 17. Oktober. Ganz so genau sind Beaumiers ältere Aufzeichnungen nicht. Immerhin fiel 1867 kein Regen vom 6. Mai bis 1. September, 1869 vom 5. Mai bis 24. Oktober, 1870 vom 29. April bis 31. August, 1871 vom 17. Mai bis 19. Oktober. Man kann also nur geradezu von einer Halbierung des Jahres sprechen. Und dies wird mindestens auch vom Kap Juby gelten. Wir hätten also im Küstengebiet von Süd-Marokko eine von Mitte Oktober bis Mitte April dauernde Regenzeit anzunehmen. Es war daher sicher ein Fehlschluß, wenn Hooker[2]) daraus, daß er in Mtuga in etwa 800 m Meereshöhe und 50 km Meerferne Maisbau ohne künstliche Berieselung fand,

1) Marocco. London 1889, S. 38.

2) Journal of a tour in Marocco and the Great Atlas. London 1878, S. 308.

schloß, daß es dort im April, Mai und Juni nicht selten regne. Wenn auch einzelne Schauer noch fallen werden, so dürfte der Maisbau doch wohl ähnlich wie in Schauia auf die reichlichen Taufälle begründet sein. Er fand ihn auch nur auf besonders fruchtbarem Boden.

In Mittel-Marokko ist die Regenzeit nach den Beobachtungen des Herrn Konsul Fernau in Casablanca schon um etwa einen Monat verlängert und umfaßt von Ende September bis Mai volle sieben Monate. In Nord-Marokko tritt zwar auch noch der Gegensatz von Regen- und Trockenzeit deutlich hervor, aber während im Süden die meteorologischen Sommermonate auch in einer längeren Beobachtungszeit absolut regenlos bleiben, sind sie dies im Norden nur selten. In der sechsjährigen Beobachtungsreihe (1894—1899) am Kap Spartel war kein Monat regenlos, der Juli und August je fünfmal, der Juni zweimal. In der fünfjährigen Beobachtungsreihe (1880—1885) des Minister-Residenten Weber in Tanger war der Juli viermal, der August zweimal regenlos. Gelegentlich sind aber auch Mai und September in Tanger regenlos, nicht aber am Kap Spartel. Immerhin aber sind Juni und September so niederschlagsarm, daß sie noch zur Trockenzeit gerechnet werden müssen und diese etwa die Zeit von Mitte Mai bis anfangs Oktober, also nicht ganz fünf Monate umfaßt.

Die Niederschläge verteilen sich in Mogador in der Weise auf die kühlere Jahreshälfte, daß dieselben nach vereinzelten Güssen im September im Oktober kräftig einsetzen, im November ein Maximum erreichen, sich im Dezember mindern, um im Januar das Hauptmaximum zu erreichen. Februar und März sind gleich regenreich, schon im April tritt eine bedeutende Minderung ein. Der Mai bringt schon weniger Regen als der September. De Foucauld verzeichnete während seines Aufenthaltes in Mogador vom 29. Januar bis 13. März 1884 zehn Regentage. Davon regnete es sehr stark am 5. und 6. Februar, am 5. März den ganzen Tag in Strömen. Am Kap Spartel tritt das Maximum auch im November ein, doch sind Oktober, Dezember und Januar fast so regnerisch, und man muß eine längere Beobachtungszeit abwarten, ob sich dies Maximum nicht etwa auf den Dezember verschiebt. Der Februar zeigt eine entschiedene Minderung der Niederschläge; während der März wieder so niederschlagsreich

ist wie Oktober, November und Dezember. In Tanger fällt, ebenfalls in einer zu kurzen Beobachtungsreihe, das Maximum auf den März, während Dezember, Januar und April fast ebenso niederschlagsreich sind. Eine geringe Minderung im Februar tritt auch da hervor. Immerhin ist am Kap Spartel wie in Tanger der meteorologische Winter die regenreichste Jahreszeit. Ich glaube daher annehmen zu sollen, daß wir im Küstenland von Marokko ganz wie anderwärts in den Küstenländern des südlichen Mittelmeergebiets vorzugsweise Winterregen vor uns haben. Allerdings sind der Herbst und der Frühling auch bereits ziemlich regenreich, da in Tanger und am Kap Spartel auf ersteren 23 bzw. 31,6 %, auf letzteren 38 bzw. 25,6 % der Jahresmenge kommen. Daß der März in Nord-Marokko noch sehr regenreich sein kann, konnte ich selbst erproben. In der Umgebung von Tanger waren infolgedessen die Naturpfade in dem vorherrschenden Tonboden unergründlich geworden und alle Wege, auf denen sich der Verkehr mit dem Süden, nach El Ksar el Kebir und Fâs vollzieht, teils deshalb, teils wegen der angeschwollenen Flüsse ungangbar. Bei einer kleinen Reise, die ich nach Arsila unternahm, mußte ich aus diesem Grund den innern Weg verlassen und wie alle Handelskarawanen in dieser Zeit den Weg am Strand entlang mit dem großen Umwege über Kap Spartel einschlagen. Der von den Wellen festgeschlagene Sand am Strand ermöglicht dann allein die Landverbindung von Tanger mit dem Süden, da die kleinen Flüsse mit Hilfe der Barren an ihren Mündungen überschritten werden können und der Tahaddart dort ein Fährboot besitzt. Noch im April 1890 regnete es in Nord-Marokko so andauernd, daß die deutsche Gesandtschaft unter Graf Tattenbach auf dem Weg nach Fâs in der Gegend von Arsila sechs Tage lang zwischen den geschwollenen Flüssen, die ich Ende Mai 1899 fast trocken liegend fand, gefangen gehalten wurde. Das Lager verwandelte sich in einen Sumpf, und die Vorräte begannen knapp zu werden, als endlich der Regen aufhörte und die Flüsse überschritten werden konnten. Ich hatte im Mai 1899 im Küstengebiet noch an drei Tagen Regen, von denen der eine in der Umgebung von Meknâs eine bedeutende Niederschlagsmenge lieferte. Ähnlich bemerkt de la Martinière[1]) von Uesan, daß es dort im Mai noch sehr häufig regnete.

1) Marocco, London 1889, S. 125.

Für das ganze Küstengebiet und speziell die Trockenzeit möge aber noch einmal auf die schon erwähnten und ihrer Bedeutung nach noch näher zu würdigenden Taufälle hingewiesen werden.

Die Regenmengen werden sich mit der Verkürzung der Regenzeit nach Süden hin mindern. Wie groß dieselben sind, das wußten wir bisher nur annähernd von Tanger. Von Mogador lagen Regenmessungen nur für das eine Jahr 1874 vor[1]), das ein besonders niederschlagsarmes gewesen sein muß. Doch wissen wir über Aufstellung und Beschaffenheit des Regenmessers nichts. Es wurden nur 267 mm gemessen. Ebenso am Kap Juby 1884 138,5 mm, 1885 225 mm. Danach war man bisher geneigt, Süd-Marokko eine sehr geringe Niederschlagsmenge zuzuschreiben. Freilich würde jeder, welcher die Vegetations- und Anbauverhältnisse des Küstengebietes aufmerksam geprüft hätte, unbedingt zu der Anschauung kommen müssen, namentlich seit wir die Niederschlagsmengen der entsprechenden Breiten Süd-Tunesiens kennen, daß, von Ausnahmejahren abgesehen, die dann auch durch Mißernten gekennzeichnet werden, die Niederschlagsmenge nördlich vom Kap Ghir beträchtlich größer sein müsse, als man bisher annahm. Das haben nun die Beobachtungen des Herrn von Maur voll bestätigt. Danach fielen nämlich in der Regenzeit, je September bis Mai:

1894/95	525,2	mm
1895/96	275,6	„
1896/97	450,6	„
1897/98	495,8	„
1898/99	330,8	„
1899/1900	363,0	„

also im sechsjährigen Mittel 407 mm. Im zehnjährigen Mittel (1894—1904) waren es 402 mm. Nach den allerdings lückenhaften Beobachtungen in Saffi (1896—1904) beträgt die Niederschlagshöhe dort 351 mm. Wie die Tabelle zeigt, sind die Abweichungen vom Jahresmittel nicht auffallend groß, freilich groß genug, um, da die Grenze, bei welcher Mißernten eintreten, dem Jahresmittel sehr nahe und wahrscheinlich nicht weit unter 400 mm liegt, Mißernten zu verursachen.

Die folgende Tabelle gibt die zehnjährigen Monatsmittel von Mogador wieder:

1) Bei Ollive a. a. O., S. 383.

Dez. 50 mm	März 68 mm	Juni 3 mm	Sept. 8 mm
Jan. 86 „	April 18 „	Juli 0 „	Okt. 38 „
Febr. 60,1 „	Mai 8 „	Aug. 0 „	Nov. 6 „
Winter 198 mm	Frühling 94 mm	Sommer 3 mm	Herbst 109 mm
Prozente 50,0	22,0	0	28

Die Beobachtungen des Herrn Konsul Fernau in Casablanca umfassen die vier Regenperioden von September 1896 bis Mai 1900. Dazu kommen die neuen Beobachtungen des Herrn Ficke 1902—1904. Das Mittel der jährlichen Niederschlagsmenge ist nach der ersten Reihe 457, nach der letzten 300 mm. Die größte Regenmenge brachte 1897/98, nämlich 482,3 mm (Mogador 495,8), die geringste 1896/97, nämlich 358,1 mm (Mogador 450,6). Die Schwankungen der Jahresmenge sind also mäßig. Die ersten Regen pflegen im September, die letzten im Mai, ausnahmsweise auch im Juni zu fallen, so daß nur Juli und August regenlos sind. Monatsmittel stehen mir nur für die drei Regenperioden 1897/98, 1898/99 und 1899/1900 zur Verfügung. Danach kamen im Mittel der ersten Beobachtungsreihe auf

Sept. 7,5 mm	Dez. 45,9 mm	März 118,5 mm	Juni 3,4 mm
Okt. 35,2 „	Jan. 56,1 „	April 18,9 „	
Nov. 94,9 „	Febr. 51,9 „	Mai 24,2 „	
Herbst 137,6 mm	Winter 153,4 mm	Frühling 162,0 mm	Sommer 3,4 mm

Danach wäre hier der Frühling die Hauptregenzeit. Doch ist eine längere Beobachtungsperiode abzuwarten. In der Tat ergab die zweite Beobachtungsreihe die folgenden Mittel der Jahreszeiten: Herbst 99 mm, Winter 162 mm, Frühling 111 mm, Sommer 8 mm.

Die Jahresmenge vom Kap Spartel beträgt im zehnjährigen Mittel (1894—1904) 819 mm. Auch da sind die Abweichungen vom Jahresmittel nicht so bedeutend, wie sonst vielfach an der Äquatorialgrenze der Winterregen. Einem Maximum von 1143 mm im Jahre 1895 steht ein Minimum von 573 mm im Jahr 1896 gegenüber,

Es ergaben sich folgende Monatsmittel:

Dez. 109 mm	März 117 mm	Juni 14 mm	Sept. 33 mm
Jan. 119 „	April 54 „	Juli 2 „	Okt. 85 „
Febr. 115 „	Mai 43 „	Aug. 3 „	Nov. 125 „
Winter 343 mm	Frühling 214 mm	Sommer 19 mm	Herbst 243 mm
Prozente 41,9	26,1	2,3	29,7

Die Jahresmenge von Tanger ist nach Hanns Berechnung 815 mm. Die jahreszeitliche Verteilung ist folgende:

Dez. 110 mm	März 128 mm	Juni 7 mm	Sept. 10 mm
Jan. 118 „	April 119 „	Juli 3 „	Okt. 85 „
Febr. 90 „	Mai 63 „	Aug. 9 „	Nov. 75 „
Winter 318 mm	Frühling 310 mm	Sommer 19 mm	Herbst 168 mm
Prozente 39	38	0,2	23,0

Knoch hat für die Periode 1879—1885 für die Jahreszeiten Winter 318, Frühling 310, Sommer 73, Herbst 104 und für das Jahr 815 mm berechnet, in Prozenten 39, 38, 2,3, 20,6.

Die Zahl der Regentage nimmt selbstverständlich nach Süden ebenfalls ab. In Mogador kommen nach Beaumiers Beobachtungen (8jährig.) im Durchschnitt 42 Regentage vor[1]); es schwankt die Zahl derselben zwischen einem Minimum von 26 und einem Maximum von 51. Im Jahr 1895 gab es 67, 1896 44 Regentage, d. h. Tage mit meßbarem Niederschlag. Es will danach scheinen, als sei Beaumiers Zählung, die nicht zugleich mit Messung der Niederschlagsmenge verbunden war, nicht hinreichend sorgfältig gewesen, wie leicht begreiflich ist, und daher das Mittel von 42 Tagen zu niedrig. Dafür spricht namentlich auch der Umstand, daß in Mogador in den zwei mir zur Verfügung stehenden Beobachtungsjahren von Maurs sehr viele Tage mit sehr geringen Niederschlagsmengen vorkommen, wie man es in diesen Breiten der Mittelmeerländer anderwärts nicht erwarten darf. Die Regenmenge von 525,3 mm des Jahres 1895 auf die 67 Regentage verteilt, gibt nur 7,8 mm auf einen Regentag, 1896 kamen auf die 44 Regentage 392,4 mm, also für einen Regentag 8,9 mm. Die Regenwahrscheinlichkeit ist also nicht so gering, die Regendichtigkeit nicht so groß, wie man auf diese Breiten von vornherein anzunehmen geneigt ist. In dem regnerischen Jahr 1895 zählte man im Februar 14, im März 15, im April 13 Regentage, welche letzteren zusammen sogar nur 22,8 mm Regen lieferten. Über die Dauer des Regens an jedem Regentage liegen keine Beobachtungen vor; aber es unterliegt keinem Zweifel, daß immer nur ein kleiner Bruchteil eines solchen wirklich mit Regen ausgefüllt ist. Und kurze gewaltige Regengüsse sind nicht gar selten, namentlich setzt im Herbst die Regenzeit gern mit

1) Bei Ollive a. a. O. S. 412.

solchen ein. So am 8. September 1896 mit einem solchen von 49,7 mm, am 25. Oktober 1895 mit einem Guß von 74 mm. Regen von mehr als 25 mm finde ich in den zwei Beobachtungsjahren elfmal verzeichnet, bei zusammen 110 Regentagen. Die größte einheitliche Regenmenge fiel am 2. November 1896, nämlich 81 mm, d. h. 18% der ganzen Regenperiode. Zum Vergleich möchte ich anführen, daß in Marburg bei um ein Drittel größerer Jahresmenge in den beiden Jahren 1899 und 1900 Tagesmengen von mehr als 25 mm, die hier doch nicht wie dort so ausschließlich in kurzen heftigen Güssen herabstürzen, nur dreimal vorkamen. Im zehnjährigen Mittel zählt man nach von Maurs Beobachtungen 51 Regentage, nämlich 22 im Winter, 16 im Frühling, 1 im Sommer und 12 im Herbst. Nur Juli und August waren stets niederschlagslos.

Dabei sind Gewitter an dieser ganzen Auftriebsküste sehr seltene Erscheinungen. Leider liegen darüber von Mogador nur die Beobachtungen Beaumiers vor, nach denen[1]) im fünfjährigen Durchschnitt deren nur 3,4 vorkamen, und zwar, wie selbstverständlich, nur in der Regenzeit. Daß es im Norden ähnlich ist, obwohl weder von Kap Spartel noch von Tanger darüber Beobachtungen vorliegen, müssen wir daraus schließen, daß in Tarifa (fünfjährig) nur 2,2, ja in S. Fernando (sechsjährig) nur 0,5 Gewittertage gezählt wurden. Dagegen kamen in Tanger im Durchschnitt deren 14,6 vor, die meisten (7,3) im Frühling. Aber auch 2,7 im Sommer, bei allerdings nur 5 Regentagen.

In Casablanca betrug die Zahl der Regentage in den drei Regenperioden 1897—1900 im Mittel 54,3. Sie schwankte zwischen 63 und 49. Aber gerade die ergiebigste Regenzeit von 1897/98 hatte die kleinste Zahl von Regentagen. Der März und der November 1898 hatten je 16 Regentage, von denen jeder im März 11,3 mm, im November 9,8 mm lieferte. Das waren also außerordentlich günstige Monate. Der für den Ausfall der Ernte in diesem getreidereichen Gebiet sehr wichtige Monat März hat im Mittel 9 Regentage, deren jeder 13,2 mm gibt. Der April hat noch 3,4 Regentage, jeden mit im Mittel 4,4 mm, der Mai 3 mit je 8,1 mm. Nach K. Fickes Beobachtungen hatte Casablanca im dreijährigen Mittel 70 Regentage, nämlich 24 im

1) Bei Ollive S. 369.

Winter, 25 im Frühling, 7 im Sommer und 14 im Herbst. Kein Monat war völlig regenlos. Ziehen wir dazu den in Mittel-Marokko weit verbreiteten Tirsboden in Betracht, der bei großer Fruchtbarkeit die Feuchtigkeit lange festzuhalten und durch die reichlichen Taufälle immer wieder bis zu einem gewissen Grade zu ergänzen vermag, so sehen wir, daß hier im allgemeinen die Verhältnisse für den Ackerbau sehr günstig liegen.

Am Kap Spartel hat man im Durchschnitt 88 Regentage zu erwarten, in Tanger 95. Dort würden also auf einen Regentag 9,3 mm kommen, 6,8 hier, also noch größere Mengen wie in Mogador. Auch die Regenwahrscheinlichkeit ist im Norden wesentlich größer, namentlich in Tanger. Am Kap Spartel beträgt nach Knoch die mittlere Regenwahrscheinlichkeit im Winter 0,37, im Frühling 0,30, im Sommer 0,05, im Herbst 0,24. Sie ist am größten im Februar mit 0,43 und März mit 0,42. In Tanger sind die entsprechenden Werte 0,38, 0,39, 0,07, 0,21, im März 0,48, im April 0,43. Dort bringt im März und April jeder zweite Tag Regen, im Oktober, Dezember, Januar, Februar jeder dritte Tag. Selbst im Juni darf man noch alle zwölf Tage einmal Regen erwarten. Bezeichnend ist jedoch für die Trockenzeit, daß von Juni bis September auf den einen alle 17 Tage zu erwartenden Regentag im Durchschnitt nur 4 mm Regen kommen, d. h., daß diese Zeit, zu der noch die zweite Hälfte des Mai und das erste Drittel des Oktober hinzuzunehmen ist, für die Pflanzenwelt namentlich bei der herrschenden hohen Wärme als regenlos zu gelten hat. Die Regenzeit erscheint aber in der Tat bei der noch dann herrschenden hohen Wärme als für die Pflanzenwelt außerordentlich günstig. Diese sich so häufig wiederholenden Regen erklären aber auch die dann überall da, wo nicht geradezu Felsboden herrscht, eintretende Ungangbarkeit der hier noch durch keine Kunststraßen ersetzten Naturwege. Auch in Nord-Marokko sind große Regengüsse nicht selten; es ist, wenn auch nicht in gleichem Maße wie im Süden, immer nur ein Bruchteil eines Regentages wirklich von Regen ausgefüllt. Die größten an einem Tage gefallenen Mengen waren in Tanger 80 mm am 21. November 1884, 79 mm im Dezember 1879. Merkwürdig ist, daß bei diesem reichlichen und heftigen Regen in ganz Marokko das flache Dach vorherrscht. Nur in den zwei Städten El Ksar-el-Kebir und Scheschauen findet man hohe

Ziegeldächer. Bezeichnend für den verhältnismäßigen Wasserreichtum des Küstengebiets, wie andererseits des Gürtels der subatlantischen Berieselungsoasen, ist die ungeheure Zahl, in welcher der Storch auftritt. Ich möchte ihn geradezu den Charaktervogel von Marokko nennen. Selbst im vorderen Klein-Asien ist er nicht so häufig. Nur den Steppengürtel, das Paradies der Schnecken, meidet er.

Fassen wir diese Betrachtungen zusammen, so sehen wir, daß das Küstengebiet von Marokko als klimatisch in hohem Grade begünstigt bezeichnet werden muß. Es vereinigt mit hoher, aber ungewöhnlich gleichmäßiger Wärme periodische Niederschläge, welche im Norden als reichlich, in Mittel- und Süd-Marokko als für die Pflanzenwelt und den Anbau des Bodens als in der Regel genügend erscheinen; um so mehr als die Luft aus örtlichen Gründen stets einen hohen Feuchtigkeitsgehalt hat, Nebel- und Dunstbildung eine häufige, Bewölkung keine seltene Erscheinung ist und Taufälle die Regen um so wirksamer ergänzen, als, wie wir sehen werden, im Küstengebiet in der Tirserde eine Bodenart vorhanden ist, welche ganz besonders geeignet ist, die Feuchtigkeit aufzunehmen und festzuhalten. Im Küstengebiet von Marokko sind daher, soweit das Klima in Frage kommt, die Bedingungen zum Anbau aller Gewächse, einjähriger wie Holzgewächse, gegeben, welche in den südlichen Mittelmeerländern ohne künstliche Bewässerung gedeihen, ja selbst für einige, denen dort die in der Regenzeit herrschende Wärme nicht genügt. Hier gedeihen nur mit Hilfe der Winterregen und des Taus, der Minsla, wie die einheimische Bezeichnung bei den Schauia ist und deren Bedeutung den Bauern wohlbekannt ist, beispielsweise Mais, wenn auch nur eine Spielart von kurzer (dreimonatlicher, April bis Juni) Vegetationszeit, Durrah, Kichererbsen, Koriander, Kürbisse, alles Gewächse, deren Anbau in den südlichen Mittelmeerländern nur unter künstlicher Berieselung möglich ist.

Die Niederschläge genügen im Küstengebiet sogar, um Wald hervorzubringen, nicht bloß in Nord-Marokko, das nördlich vom Sebu in seiner ganzen Ausdehnung als natürliches Waldland bezeichnet werden muß, sondern auch im Süden, soweit die dem Baumwuchs ungünstige Schwarzerde nicht vorherrscht. In Schedma, Haha, Mtuga, den südlichsten Landschaften des Atlasvorlandes, finden sich ausgedehnte lichte Haine, in welchen der Südwest-

Marokko eigentümliche Arganbaum der Charakterbaum ist, neben dem aber auch Callitris quadrivalvis, diese das ganze Atlasgebiet bis nach Tunis kennzeichnende Konifere, mehrere Juniperusarten u. a. m. vorkommen. Freilich deutet der geringe Höhenwuchs, der Dornenreichtum und andere Erscheinungen bei diesen Holzgewächsen auf die relative Trockenheit des Klimas hin.

Weizen und Gerste sehen hier ihre klimatischen Bedingungen in vollstem Maße erfüllt. Und man kann das Küstengebiet von Marokko, namentlich da der Tirsboden dem Baumwuchs nicht günstig ist, ein Getreideland schlechthin, eines der besten der Welt, nennen. Je nach dem Eintritt der Winterregen gesäet, unter Umständen erst im Dezember, entwickeln die Getreidearten sich ohne Unterbrechung bis zur Reife. Die Gerstenernte findet in Schedma, südlich vom Tensift, um Mitte April statt, bei den Schauia anfangs Mai, nördlich vom Sebu gegen Ende Mai, um Tanger um den 1. Juni statt. Die Weizenernte fällt in Mittel-Marokko um Mitte Mai, im Norden um Mitte Juni, die Maisernte in Mittel-Marokko um den 1. Juni. Man erntet also hier die wichtigsten Brotfrüchte in einer Zeit, wo man in Mitteleuropa noch Monate darauf zu warten hat. Bei künstlicher Berieselung, für welche in dem breiten Alluvialtal des Lukkos zwischen El Ksar-el-Kebir und Larasch, in der Tiefebene des Gharb mit Hilfe des Sebu und seiner Nebenflüsse, Wed Rdem, Wed Beht u. a., dann an der Küste zwischen Rabat, Casablanca und Azemur die reichlichsten Wasservorräte und geeigneter Boden auf viele Tausende von Quadratkilometern vorhanden sind, ließen sich hier unter weit günstigeren Bedingungen als in den südlichen Mittelmeerländern Zuckerrohr, Baumwolle, Reis, Mais, Apfelsinen und andere Aurantiaceen, Bananen u. dergl. ziehen und Huertas anlegen, welche die von Valencia oder Malaga tief in Schatten stellen würden.

Durch künstliche Berieselung, die im ganzen Küstengebiet heute eine untergeordnete Rolle spielt, zwar nirgends unbekannt, aber immer nur auf kleine Gärten in der Umgebung der Ortschaften ausgedehnt ist, ließe sich vor allem auch den zeitweilig infolge ungenügender Winterregen eintretenden Mißernten und Hungersnöten vorbeugen. Zwar ist Marokko groß genug, so daß selten im ganzen Lande Mißernte eintritt, auch sucht der Bauer durch Aufspeicherung der Vorräte in unterirdischen Behältern,

den sogenannten Matamoren, wo sich das Getreide in dem trocknen Klima jahrelang hält, der Not vorzubeugen; aber das Verkehrswesen liegt derartig im argen, daß die Beförderung von Brotstoffen aus einer Landschaft in eine entfernte Notstandsgegend sozusagen unmöglich ist. Trotz den bestehenden Ausfuhrverboten für Brotstoffe kann in der einen Gegend Überfluß, in der andern Hungersnot herrschen. Im Jahr 1899 war im Küstengebiet vom Tensift nach Norden die Ernte ausgezeichnet; man sagte mir aber in Rabat, daß der Bauer zwei Tagereisen ins Innere die Gerste gar nicht ernte, weil sie wertlos sei.

Mit den zuweilen infolge ungenügender Winterregen eintretenden Mißernten hängt die auch hier heimische Sitte der Regenprozession zusammen, eine Erscheinung, die ähnlich in allen Gegenden mit periodischen Regen wiederkehrt. O. Lenz[1]) beobachtete solche im Januar 1880 in der Tiefebene des Gharb, einer der Kornkammern von Marokko, nachdem noch 1878 eine Hungersnot als Folge einer Mißernte viele Tausende hingerafft hatte. Frauen und Kinder zogen in langen Prozessionen tanzend und singend umher, die Männer besuchten die Zauijas oder ihre Gebetplätze, um den Segen des Himmels, nämlich Regen, zu erflehen. „Gegen Abend brach ein heftiges Gewitter los, und die Freude und der Jubel war allgemein. Die ganze Nacht dauerten die Tänze und Gesänge, Gewehrsalven krachten zur Feier des freudigen Ereignisses und überall sah man freudige Gesichter.“ Weiter nach Südwesten hatte es nur wenig geregnet, und Lenz traf am nächsten Tage die Bevölkerung wiederum bei Regenprozessionen.

g) Ausdehnung des Küstengebietes.

Wenn wir sahen, daß das Klima des Küstengebietes durch den jahreszeitlichen Windwechsel und den kühlen Auftrieb und seine Folgeerscheinungen in hohem Maß beeinflußt wird, so wird man fragen, wie weit nach dem Innern diese Einflüsse reichen, ob und in welchem Maß die Niederschlagsmengen mit der Entfernung vom Ozean abnehmen. Ich habe diese Fragen auf meiner Reise möglichst im Auge behalten und glaube sie beant-

1) Timbuktu I, S. 187.

worten zu können. Der der Küste parallele Landgürtel, welcher, wenn auch mit gelegentlichen Mißernten lediglich mit Hilfe der Winterregen und des Taues anbaufähig ist, ist verhältnismäßig schmal und geht nach innen, wenigstens in Mittel- und Süd-Marokko, durch einen sehr schmalen Übergangsgürtel in das Steppenland über. Ich beobachtete dies im Tale des Tensift bei der ersten Durchquerung des Atlasvorlandes zwischen dem Ozean und Marrakesch und dann wiederum im Tale der Um-er-Rbia, bei der zweiten Durchquerung zwischen Demnat und Casablanca. Für das Gebiet südlich vom Tensift, wo ich nur den Kulturlandgürtel kenne, wurden meine Beobachtungen von den Schilderungen wissenschaftlicher Reisender bestätigt. Im Norden, im Gebiet des Sebu und nordwärts davon, verschmälert sich das Atlasvorland und tritt die Form der Hochfläche neben reich gegliedertem Berg- und Hügelland derartig in den Hintergrund, daß unter Mitwirkung der nördlicheren Lage die Regenmenge größer ist, die Regenzeit länger andauert und daher bis auf örtlich beschränkte und mehr im Boden begründete Ausnahmen das ganze Land zum Kulturlandgürtel zu rechnen ist.

Südlich vom Tensift haben wir nach J. Hookers [1]) namentlich pflanzengeographisch gut begründeter Darstellung bei Aïn Umest, etwa 70 km von der Küste, die innere Grenze des Kulturlandgürtels anzusetzen, wo das vorzugsweise wegen der größeren Höhe bewegtere Gelände von Schedma in die einförmige Ebene der Uled-bu-Sbah übergeht und an Stelle des angebauten Landes, der Arganhaine und Gestrüppdickichte einförmige Artemisia- und Gypsophilasteppe tritt. Ähnlich beobachtete ich im Tensifttal, wie von etwa 50 km vom Ozean an in einem Gürtel von nur etwa 10—15 km Breite der anbaufähige Gürtel in die Steppe überging. Auf der welligen, steinigen Hochebene verschwanden östlich vor dem kleinen Berberdorf Sidi-el-Arosi die letzten Spuren von Anbau, die lichten Arganhaine, welche das Hügelland des Kulturgürtels südlich vom Tensift ganz besonders kennzeichnen, werden immer lichter, niedriger, die Bäume krüppelhafter; an ihre Stelle treten, vereinzelt über die Fläche verstreut, Gummi-Akazien und Zizyphus-Lotus, die kennzeichnenden Holz-

1) Journal of a tour in Marocco and the Great Atlas. London 1878, S. 109.

gewächse der Steppe. Erstere niedrige, nur 2—$2^1/_2$ m hohe, dornige Bäume mit dürftigen Fiederblättern, aber einer Fülle von Schoten, letztere meist niedriges Gestrüpp, überaus reich an scharfen Dornen an den wie abgestorben aussehenden großen Ästen und Zweigen, an denen eben Ende März die zartgrünen Fiederblättchen auszutreiben begannen. Bald aber werden beide immer seltener, die reine Artemisiasteppe örtlich mit Getaf (Atriplex Halimus) oder einer Stipaart (wohl Stipa tortilis) wechselnd, beginnt. Im Gebiet der Um-er-Rbia sah ich etwa 80 km vom Ozean die Steppe der Beni Meskin, die zu den ödesten Teilen des Atlasvorlandes gehört und weithin als steinige Hammada auftritt, die nur im Frühling Herden zu nähren vermag, ziemlich rasch durch immer reicher werdendes Weideland mit eingestreuten immer größer werdenden Gerstenfeldern mit Opuntiengärten in die üppigen Weizen- und Gerstengefilde der Schauia übergehen. Dazu trug allerdings das Auftreten des Tirsbodens[1]) bei. So tritt hier erst anfangs Juli der Sommerschlaf der Vegetation ein. Dann freilich, wenn auch die Spätfrüchte, Mais u. dgl., abgeerntet sind, gleicht das baumlose Schwarzerdeland ebenfalls sonnenverbrannter, öder Steppe.

Auch die Verbreitung reichlicher Taufälle und größerer Luftfeuchtigkeit dürfte für die Breite des Kulturlandgürtels mit bestimmend sein. Was meine eigenen Beobachtungen anlangt, so stellte ich, solange ich mich innerhalb eines Abstandes von 60 km vom Meer im unteren Tensiftgebiet befand, in der Zeit vom 26. März bis 1. April 1891 jeden Morgen starken, meist sehr starken Taufall fest, ja bei Sidi-Aïssa-Bu-Chabia am Tensift, etwa 18 km vom Ozean, war derselbe so stark, daß die Zelte derartig durchnäßt waren, daß sie erst an der Sonne getrocknet werden mußten, ehe sie zusammengepackt werden konnten. Dazu hatte allerdings die vom Strom, an dessen Ufer ich mein Lager aufgeschlagen hatte, aufsteigende Feuchtigkeit beigetragen; denn selbst die Wäsche im Zelt war etwas feucht geworden. Von Sidi-el-Arosi an auf dem Marsche weiter ins Innere und nach Marrakesch am 1., 2., 3., 4. April, war jedoch keine Spur von Taufall zu beobachten, übrigens entsprechend den Angaben des

1) Über Entstehung, Verbreitung, Eigenart dieser Humuserde s. Peterm. Mitt., Erg.-Heft No. 133, S. 117—124.

Aspirations-Psychrometers, und zwar bei völlig wolkenlosem Himmel und völliger Windstille am Morgen, obwohl über Tag und als alltägliche Erscheinung ein wohltuend empfundener kühlender Wind vom Ozean her wehte. Während der ganzen Zeit, die ich tiefer im Innern verbrachte, also vom 1. April bis 1. Mai, wo ich im Gebiet der Schauia wieder in den Küstengürtel eintrat, beobachtete ich nur dreimal Taufall, aber nur wenn ich in einer der Berieselungsoasen der subatlantischen Hochebene lagerte, trotzdem sich jede Nacht ein wolkenloser Himmel über uns ausspannte und Windstille herrschte. Die 17 Tage meines Aufenthalts in Marrakesch sind allerdings abzurechnen, da dort derartige Beobachtungen ausgeschlossen waren. Leider war das auch an einem Tage auf dem Marsche durch das Gebiet der Schauia an den Ozean der Fall; an den anderen aber beobachtete ich wieder reichlichen Taufall, ja bei Dar Ber Reschid entwickelte sich etwa 40 km vom Ozean am 3. Mai ein nordwest-europäischer feiner Nebelregen, der eine halbe Stunde anhielt, der einzige dieser Art, den ich in Marokko beobachtet habe.

Am Morgen des 7. Mai trat zwischen Casablanca und Rabat bei Ben Schakschak am Ozean bei völlig bewölktem Himmel ein kurze Zeit andauernder Platzregen ein. Auf dem Wege von Rabat nach Meknâs und Fâs zwischen dem 11. und 16. Mai konnte ich bei heiterem Wetter jeden Morgen Taufall feststellen. Am 14. Mai, auf dem Wege von Sidi Kasem über den Bab Tis'at Djoruf, den Paß der neun Klippen, in das Hochland von El Gharb durch das Rdemtal nach Meknâs regnete es bei leichten Gewittern wiederholt, ja am Abend des 14. Mai ging in Meknâs ein schwerer Gewitterregen nieder, dem kleinere Schauer in der Nacht und am Morgen des 15. Mai folgten. Auf dem Marsche von Fâs nach Tanger, vom 20. bis zum 26. Mai, fiel am 21. und 22., auf dem Hochlande bzw. unmittelbar am Fuß desselben reichlich Tau; am 23., wo ich an der Furt des Sebu Bab-el-Ksiri gelagert hatte, herrschte, wie schon am Abend vorher, am Morgen mittlere, am Morgen des 24. Mai auf der Wasserscheide zum Wed Lukkos volle Bewölkung. Am 25. Mai 10 km nördlich von El Ksar-el-Kebir und etwa ebensoweit vom Ozean verzeichnete ich starken Taufall und ebenso am 26. Mai auf der Hochfläche von Gharbia etwa 15 km vom Ozean. In der Literatur ist leider von derartigen Beobachtungen nur wenig enthalten.

Nur bei H. de la Martinière [1]), der Nord-Marokko von zahlreichen und langen Reisen gut kennt, finde ich die Bemerkung, daß am Morgen des 8. Mai 1884 etwa 7 km südlich von El Ksar so starker Tau gefallen war, daß die Zelte ganz naß waren und starke Taubildung infolge der großen Gegensätze der Nacht- und der Tagestemperatur die Regel sei. Der bis gegen 11 Uhr klare Himmel verliere allmählich an Klarheit, feuchte Kälte mache sich in Verbindung mit einem immer dichter werdenden Nebel geltend, der eine Schicht Wasser niederschlage. Gegen Morgen hebt sich der Nebel und verschwindet bald ganz. Auch für den 8. Juni 1884 verzeichnet de la Martinière [2]) weiter im Innern, in etwa 160 m Meereshöhe, am Wed Uergha südsüdöstlich von Uessan, so starken Tau, daß die Zelte wie von Regen durchnäßt waren und erst getrocknet werden mußten. Auch Lenz verzeichnet unter dem 28. Januar 1880 nördlich von Rabat ungewöhnlichen Taufall.

Was meine Psychrometerbeobachtungen anlangt, so ergeben dieselben leider infolge des früher erwähnten Unfalls nur die drei Profile Mogador—Marrakesch mit den gleichzeitigen Beobachtungen Herrn von Maurs in Mogador, Rabat—Fâs und Fâs—Tanger. Das erste umfaßt die Strecke von Mogador bis 50 km westlich von Marrakesch und die Tage vom 26. März bis zum 3. April, von denen leider aber nur am 29., 30., 31. März gleichzeitig in Mogador beobachtet wurde [3]). Der Witterungscharakter war der gleiche während dieser Tage. Da zeigte sich denn, daß, solange ich mich im Küstengebiet aufhielt, die relative Feuchtigkeit überhaupt eine sehr große und auch bei der 2 Uhr-Beobachtung noch beträchtlich war, also mäßige Schwankung, während mit der Entfernung von der Küste die relative Feuchtigkeit im allgemeinen sank, während der nächtlichen Abkühlung aber morgens und abends immerhin noch beträchtlich war, während mittags fast wüstenhafte Trockenheit herrschte. Schon am 31. März in 34 km Abstand vom Meere (Luftlinie) stellte sich eine relative Feuchtigkeit von 20 %, am 3. April in 127 km Abstand von 24 % und zwar schon um 12 Uhr mittags ein. Da-

1) Revue de Géogr., Bd. XVII, S. 415.

2) Ebenda Bd. XVIII, S. 214.

3) Die Berechnung ist mit Hilfe der Wild-Jelinekschen Psychrometertafeln vorgenommen.

gegen waren in Mogador die Schwankungen sehr gering, immerhin aber sank am 31. März, wo ich am Morgen, allerdings unmittelbar am Ufer des Tensift, eine relative Feuchtigkeit von 92 %, Herr von Maur in Mogador nur 78 % festgestellt hatte, bei der 2 Uhr-Beobachtung, die im Innern 26 % ergab, dieselbe auch in Mogador auf 61 %. Ich fasse die Ergebnisse in folgender Tabelle zusammen:

Tag	Stunde	Ort	Meerferne km	Relative Feuchtigkeit %
26. März	2 P	Kap Mulay Bu Serchtun	2	74
26. „	9 P	Aïn el Hadjar 108 m	8	82
27. „	7 A	„	8	92
27. „	2 P	„	8	71
27. „	9 P	„	8	83
28. „	7 A	„	8	74
28. „	9 P	„	8	89
29. „	7 A	„	8	100
29. „	2 P	„	8	64
29. „	2 P	Mogador	0	80
29. „	9 P	Aïn el Hadjar	8	94
29. „	9 P	Mogador	0	89
30. „	7 A	Aïn el Hadjar	8	96
30. „	7 A	Mogador	0	81
30. „	2 P	Ebene von Akermut 198 m	11	66
30. „	9 P	Sidi Aïssa Bu Chabia 45 m	18	86
30. „	9 P	Mogador	0	89
31. „	7 A	Sidi Aïssa Bu Chabia	18	92
31. „	7 A	Mogador	0	79
31. „	2 P	Meschra-en-Nejum 113 m	34	26
31. „	2 P	Mogador	0	61
31. „	9 P	Sidi el-Arosi 140 m	40	59
1. April	7 A	„	40	70
1. „	2 P	Aïn Derola 164 m	60	37
1. „	9 P	Mehdi 191 m	75	87
2. „	7 A	„	75	86
2. „	9 P	Dachr Kaid El Amri 246 m	112	52
3. „	7 A	„	112	70
3. „	12½ P	Wed Bulachres 275 m	127	24

Ergänzend füge ich hinzu, daß nach den Beobachtungen im französischen Konsulat in Marrakesch im Winter 1886/87 die relative Feuchtigkeit betrug: Dezember 41 %, Januar 48 %, Februar 45 %, März 39 %. Man kann aus diesen wie aus meinen Beobachtungen schließen, daß im Innern des Atlasvorlandes die Lufttrockenheit das ganze Jahr, aber namentlich im Sommer eine sehr große ist, wohl kaum geringer als in wirklichen Wüsten-

gebieten. Das macht begreiflich, daß in Marrakesch trotz der Meereshöhe von nahezu 500 m die Datteln noch reifen.

Während der Reise von Rabat nach Fâs und von dort nach Tanger, vom 11. bis 26. Mai, stellte, wie oben erwähnt, Herr Ingenieur Rottenburg korrespondierende Beobachtungen, allerdings mit ungenügenden Instrumenten an. Es ergab sich als selbstverständlich, daß diese nahe dem Ozean angestellten Beobachtungen stets eine wesentlich höhere relative Feuchtigkeit nachwiesen, als gleichzeitig im Innern herrschte. Dieselbe war nicht wesentlich geringer als in Mogador und schwankte zwischen 80 und 100%. Nur einmal sank sie auf 69%, während ich gleichzeitig zwischen den Dünen von Aamor, nur 6 km vom Ozean, 47% beobachtete.

Im allgemeinen nahm auch hier im Norden mit der Entfernung vom Ozean die Luftfeuchtigkeit ab; nur wenn ich am Ufer eines Flusses lagerte, steigerte sich die relative Feuchtigkeit sofort bedeutend. In dem Sumpfgebiet der Beni Ahsen z. B. stieg sie selbst in der Mittagsbeobachtung auf 96%, an der Furt des Sebu betrug sie am Abend des 22. Mai 88%, am Morgen 80%. Um so größere Trockenheit herrschte aber auf dem Hochlande in der Umgebung des Djebel Zerhun, nachdem die zwei Regentage bei Meknâs vorüber waren. Während ich an diesen zwischen 80 und 90% feststellte, sank die relative Feuchtigkeit in Fâs einmal mittags auf 29%; es war das Mittel der drei Tage, die ich mich dort aufhielt, obwohl ich in einem mit Bäumen besetzten Garten mit einem Springbrunnen beobachtete (12 Beobachtungen): 54%. An den ersten drei heißen Tagen des Marsches von Fâs nach Tanger, am 20., 21. und 22. Mai, war die Lufttrockenheit ungeheuer. Ich konnte das schon daran feststellen, daß das von Wasser durchtränkte Tuch, welches ich mir, um die Schleimhäute etwas anzufeuchten, vor den Mund band, da ich nur filtriertes und abgekochtes Wasser, auf dem Marsch überhaupt nichts trank, nach einer halben Stunde völlig trocken war. An zwei Tagen sank bei der zweiten Beobachtung die relative Feuchtigkeit auf 13 bzw. 14%, am dritten Tage (dem Pfingstmontage) war ich, da ich mich von der Karawane hatte trennen müssen, zehn Stunden im Sattel fast ohne zu essen und zu trinken und konnte keine Mittagsbeobachtung anstellen. Sicher ist an diesem Tage die relative Feuchtigkeit auf 10%

gesunken. Selbst bei der 9 Uhr-Nachmittagsbeobachtung ergab sich am 20. nur 39 %, bei der Morgenbeobachtung (diesmal 6 Uhr vormittags) nur 30 %. Auch im Innern von Nord-Marokko herrscht also im Sommer große Lufttrockenheit. Als ich nach Überschreitung des Sebu mich in geringer Entfernung vom Ozean nordwärts bewegte, stieg auch die relative Feuchtigkeit sofort auf im Mittel etwa 85 %. Die Mittagsbeobachtung ergab allerdings einmal, in El Ksar-el-Kebir, nur 42 %.

h) Das Innere. Niederschlagsverhältnisse.

Es ergibt sich aus diesen Betrachtungen, daß das Küstengebiet nur eine Breite von 60—80 km hat. Dann ist bereits die Luftfeuchtigkeit und die Menge der winterlichen Niederschläge so weit gesunken, daß das ganze Atlasvorland bis an den Fuß des Gebirges den Charakter der Steppe annimmt, die nur im Winter und Frühling noch ergrünt, aber nur ausnahmsweise örtlich und zeitlich etwas Anbau, jedoch auch nur von Gerste, ohne künstliche Berieselung gestattet. Es ist somit in begreiflicher Weise nur der zu 400—500 m Höhe in Stufen ansteigende Rand des Tafellandes, an dem sich die Wasserdampfmengen vom Ozean her verdichten und als Regen und Tau niederschlagen. Was weiter landeinwärts liegt, ist um so niederschlagsärmer, als sich dort mehrfach flache Wannen finden oder Gebiete, die im Regenschatten der Aufragungen des Grundgebirges, wie z. B. das Djebilet, liegen. Zur Meerferne kommt also die Bodenplastik als ungünstiger Faktor hinzu. Wir werden daher im Innern des Atlasvorlandes neben großer Lufttrockenheit und geringen Niederschlägen auch einen bereits mehr kontinentalen Wärmegang zu erwarten haben; dazu wirkt natürlich auch die Höhe mit. Am meisten kontinentalen Anstrich wird das Klima auf der subatlantischen Hochebene haben. Auch die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge dürfte eine andere sein. Das Maximum derselben fällt wahrscheinlich nicht auf die Zeit des niedrigsten Sonnenstandes, sondern auf die Äquinoktien, namentlich die des Frühlings. Dadurch scheint sich auch die Zeit, in welcher Regen zu erwarten sind, gegenüber der Küste zu verlängern, da ausgiebige Regengüsse noch anfangs Juni und wieder

anfangs September bezeugt sind. Der August ist nach den neuen Beobachtungen regenlos.

Thomson beobachtete in Marrakesch 1888 die ersten Regen, welche die beginnende Regenzeit ankündigten, in den ersten Tagen des September, wie ich andererseits den ersten Regen, seit ich am 26. März die Küste verlassen hatte, am 3. April 30 km westlich von Marrakesch beobachtete. Derselbe hielt $1^3/_4$ Stunden an, war sehr heftig und Begleiterscheinung eines Gewitters. Der tonige Boden wurde in kürzester Zeit für die Lasttiere fast ungangbar. Schon am 2. April hatte ich gegen Abend Wetterleuchten im Osten beobachtet. Auch der 4. April brachte in Marrakesch ein Gewitter, der 5. ein solches mit sintflutartigem Regen, der eine Stunde anhielt und mindestens 20 mm, wie am 3. April [1]) gegeben hat: also vier Tage hintereinander stets gegen Abend Gewitter, zwei mit starkem Regen. In der Nacht vom 16. zum 17. April fiel wieder Regen. Dann aber herrschte völlige Regenlosigkeit bis zu dem bereits erwähnten feinen Nebelregen am 3. Mai schon nahe der Küste. O. Lenz [2]) fand am 10. Februar die Um-er-Rbia, wo er sie unterhalb der Einmündung des Tasaut überschritt, infolge starken Regens geschwollen und wurde gründlich durchnäßt. Am 26. Februar verzeichnete Lenz ein Gewitter in Marrakesch gegen den Atlas hin, aber ohne daß Regen in der sonnendurchglühten Ebene eintrat. Erst am 29. Februar regnete es in Marrakesch, nachdem es in der Umgebung schon an den Tagen vorher reichlich geregnet hatte. Lenz verzeichnet dann noch Regen am Abend des 8. März südlich von Marrakesch, ein starkes Gewitter am Abend des 9. Von Fritsch [3]) erwähnt noch einen kurzen Regenschauer und Regenbogen am Nachmittag des 1. Juni und ebenso ein gewaltiges Gewitter und furchtbaren Regenguß am 2. Juni (1872).

Es ergibt sich aus diesen wenigen Beobachtungen die eine wichtige Tatsache, daß im Innern, im Gegensatz zur Küste, Gewitter eine sehr häufige Erscheinung sind und daß die Regen vorzugsweise bei Gewittern fallen. Die Nähe des Gebirges dürfte wesentlich zur Gewitterbildung beitragen.

1) Ich glaube ziemlich gut schätzen zu können, da ich seit vielen Jahren in Marburg Regenmessungen vornehme.

2) Timbuktu I, S. 225.

3) Mitt. d. Ver. f. Erdk. Halle 1878, S. 54.

Regenmessungen aus dem Innern gibt es, abgesehen von wenigen Monaten in Marrakesch, noch nicht. Ich glaube aber Schlüsse ziehen zu können, indem ich den Landschaftscharakter des inneren Atlasvorlandes, soweit er von der Pflanzenwelt bestimmt wird, mit dem mir ebenso aus eigener Anschauung bekannten von Süd-Tunesien in annähernd der gleichen Breite vergleiche. Dort nämlich, wie in ganz Tunesien, haben die Franzosen, die überhaupt in bezug auf wissenschaftliche Erforschung und Aufschließung dieses Landes Mustergültiges geleistet haben, meteorologische Stationen in geeigneter Zahl und an geeigneten Punkten errichtet, so daß heute bereits das Klima als gut erforscht gelten kann. Wo in Süd-Tunesien — und man pflegt dies auch für Algerien anzunehmen — die Niederschlagsmenge unter 400 mm sinkt, kann nach Augustin Bernard kein regelmäßiger Ackerbau mehr getrieben werden, das Land trägt Steppencharakter. Wo die Niederschlagsmenge 200 mm nicht mehr erreicht, beginnt die Wüste.

Von Wüste, um dies vorweg zu nehmen, kann man, soweit meine Kenntnis reicht, im Atlasvorland von Marokko nirgends sprechen. Ich habe dort nirgends so wirklich wüstenhafte Landstriche gesehen, wie etwa im südtunesischen Schottgebiet oder selbst schon in der Umgebung von Biskra. Dabei hat Gabes eine Regenhöhe von 215 mm, die in der Zeit von Ende Oktober bis Anfang April fallen, Tozer 159 mm, die von November bis April fallen. Ich möchte daher schließen, daß im Atlasvorland von Marokko die Niederschlagsmenge im Mittel, von Dürrejahren abgesehen, nirgends unter 200 mm sinkt, wenn sie auch in dem eigentlichen Steppengürtel, weiter ab vom Meer als vom Gebirge, nicht viel darüber liegen mag. Die vorliegenden Regenmessungen von Marrakesch [1]), so dankenswert sie sind, umfassen leider nicht einmal eine ganze Regenperiode, nämlich nur die Zeit von Januar bis März 1886 und von September 1886 bis März 1887. Danach erscheint die Regenperiode 1885/86 als sehr ergiebig, die von 1886/87 als regenarm. Es wurden folgende Monatsmittel festgestellt:

1886:	Jan.	Febr.	März	. . . .	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
mm	54,2	42,9	48,0		0,0	16,0	37,4	0,0
1887:	7,4	19,4	18,0					

1) Meteorol. Zeitschrift 1895, S. 111.

An einer vollständigen Regenperiode fehlen noch die Monate April, Mai und Juni, von denen, wie ich erproben konnte, der April noch ausgiebig Regengüsse bringt, vermutlich auch der Mai und vereinzelt selbst noch der Juni, andererseits der September. Das Jahr 1886 hätte, wenn wir nach meinen Beobachtungen im April 1899, wo zwei Güsse gegen 40 mm gaben, dem April, Mai und Juni noch etwa 50 mm zuschreiben, rund 250 mm gegeben. Daraus, daß der Januar bis März 1887 noch nicht $^1/_8$ der Regenmenge vom Januar bis März 1886 gegeben haben, muß man aber schließen, daß jenes Jahr ein besonders günstiges war. Überdies kann es keinem Zweifel unterliegen, daß Marrakesch bei nur 40 km Entfernung vom Gebirge schon eine bedeutende Steigerung der Regen hat. Und so erscheint auch die Verlängerung der Regenzeit als eine weniger günstige Erscheinung, namentlich da die Regen in weit höherem Maß als an der Küste in vereinzelten heftigen Güssen zu fallen scheinen. Das muß man aus den oben angeführten Fällen, wie namentlich daraus schließen, daß die obigen sieben Monate der Periode 1886/87 nebst Januar bis März 1886 nur 27,5 Regentage hatten. Ich habe an anderer Stelle gezeigt, daß die Bildung travertinartiger Kalkplatten, die im Atlasvorland vielfach die Oberfläche des Bodens bilden, aufs engste mit der klimatischen Eigenart zusammenhängt.

Ich nehme daher für das innere Atlasvorland eine Niederschlagshöhe von 200—400 mm an, wohl meist näher an 200 als an 400. Die Richtigkeit dieser Schätzung haben die von Dr. Knoch berechneten Beobachtungen von 1886/87 und die neuen an der von mir gegründeten Station von 1900—1905 ergeben. Das Jahresmittel von Marrakesch ist danach 237 mm, wovon 87 auf den Winter = 36,7 %, 82 auf den Frühling = 34,6 %, 12 auf den Sommer = 5,1 %, 56 auf den Herbst = 23,7 % kommen. Sehr bezeichnend ist, daß die sommerliche Niederschlagsarmut im Innern nicht so groß ist, wie an der Küste. Es ist dasselbe aber durchaus als Steppe zu bezeichnen, bald von größerem, bald von geringerem Wert als Weideland, im Sommer sonnenverbrannt und wüstenhaft, so daß dann die Bewohner teilweise mit ihren Herden ins Gebirge ausweichen. Da die großen Flüsse, welche dasselbe queren, wenn auch meist in engen, tiefen, streckenweise unzugänglichen Tälern, und Brunnen,

die in großer Zahl vorhanden sind, ja auch vereinzelt auf dem undurchlässigen Grundgebirge zutage tretende Quellen hinreichend Wasser bieten, so ist dies Steppenland überall dauernd bewohnbar und reich an großen Herden von Rindern und Schafen, zum Teil auch an Kamelen, Ziegen, Pferden. Selbst Ackerbau wird im kleinen getrieben, wenn auch nur auf Gerste, die eine sehr kurze Vegetationszeit hat, und unter häufigen Mißernten. Vereinzelte kleine Gerstenfelder auf unbewässertem Boden sah ich mehrmals in dem Steppengürtel. Freilich waren dieselben auch meist verdorrt oder in Notreife. Weizen habe ich nirgends gesehen. Zum Vergleich möge bemerkt werden, daß in Mittel-Tunesien bei Kairuan, das im Durchschnitt in der Zeit von Ende September bis Anfang Mai an 53 Regentagen eine Regenhöhe von 353 mm erhält, man drei Jahre auf eine Weizenernte rechnet, bei Sfax, wo an 45 Tagen von Ende September bis Anfang April 274 mm fallen, alle fünf Jahre.

Anbau des Bodens ist daher im Innern des Atlasvorlandes auf künstliche Berieselung angewiesen. Während diese im Küstengebiet nur zu höchster Steigerung der Erträge beiträgt, wie in Spanien, ermöglicht sie im Innern überhaupt erst Anbau. Man kann also dort geradezu von Oasen sprechen. Da solche Oasen in großer Zahl und großer Ausdehnung mit den Wassermengen hervorgerufen sind, welche die zahlreich aus dem Gebirge hervorbrechenden Flüsse und das Grundwasser liefert, das im Untergrund des ungeheuren Schotterfeldes, welches dieselben vorwiegend in der Diluvialzeit geschaffen haben, vorhanden ist, so bezeichne ich die Hochebene am Fuß des Hohen Atlas als den Gürtel der subatlantischen Berieselungsoasen. Das Grundwasser wird in kunstvollen unterirdischen Leitungen, den sogenannten Chattaras, dem zu bewässernden Land zugeführt, das, mit südlichen Fruchtbäumen, Oliven, Granaten, Apfelsinen, Feigen, Datteln usw. bepflanzt, die reichsten Erträge liefert. Außerhalb der Oasen herrscht aber völlige Steppe. Da ein mittlerer Landgürtel, den alle Gewässer, die das Hochgebirge herabsendet, in den zwei großen, tief eingesenkten Rinnen Tensift und Um-er-Rbia vereinigt, durchfließen, auch an Quellen arm, somit der künstlichen Berieselung nur in geringer Ausdehnung zugänglich, zugleich sicher auch niederschlagsärmer ist, als die Hochebene am Fuß des Gebirges, so bezeichne ich ihn schlechthin als Steppengürtel. Es sind also

im Atlasvorland drei Landgürtel vorzugsweise klimatisch bedingt, die ich kulturgeographisch kurz als Getreideland, Weideland und Fruchtbaumland bezeichne.

i) Das Gebirgsland.

Daß mit der Annäherung an das Gebirge und im Gebirge selbst die Niederschläge zunehmen, ist selbstverständlich. In der Tat stellte ich fest, daß in einem schmalen Gürtel am Fuß des Gebirges, aber erst etwa von der Höhenlinie von 700 m an, südwestlich von Demnat, nicht nur Gerste, sondern streckenweise selbst Weizen auf unberieseltem Boden gebaut wurde und auch in diesem Jahr, wo ich kurz vorher im Steppengürtel die vereinzelten kleinen Gerstenfelder verdorrt gesehen hatte, ganz gut geraten war. Hier trat auch die Zwergpalme, welche den Steppengürtel meidet, wieder auf. Und ihr gesellen sich bald auch die meisten Holzgewächse des Küstengebietes bei: Callitris, Juniperus u. a. m. Hier müßte also die Niederschlagsmenge wieder auf etwa 400 mm gestiegen sein. Höher hinauf und tiefer ins Gebirge nimmt dieselbe sicher noch mehr zu, aber doch innerhalb enger Grenzen. Denn darin stimmen alle Beobachter, namentlich soweit sie botanisch geschult waren, überein, — ich selbst bin nicht tiefer in das Gebirge eingedrungen — daß der Charakter der Vegetation, das Fehlen einer eigentlichen alpinen Flora, die Zusammensetzung und Dürftigkeit des Pflanzenkleides, die kahlen Hänge, die Geröllhalden, die großartige Öde auch im Gebirge von einer gewissen Trockenheit zeugen. Alpenweiden fehlen so gut wie ganz, Sennwirtschaft, wie in den Alpen, ist ausgeschlossen, wenn auch die berberischen Stämme der Beni Mtir, der Zaian, der Beni Mgild südlich und südöstlich von Fâs und Meknâs im Sommer mit ihren Herden ins Gebirge und in die dort noch erhaltenen Urwälder von Zedern, Callitris usw. wandern. Doch handelt es sich da bereits um die niederschlagsreicheren nördlichen Gebirgslandschaften. Die Bewohnbarkeit des Hohen Atlas ist jedenfalls gering. Und in den Gebirgstälern ist, da dort der niederschlagsreiche Winter zu kalt ist, für den sommerlichen Anbau von Mais (bis 1700 m), Weizen, Gerste, Roggen, während mehrmonatlicher Niederschlagslosigkeit künstliche Berieselung nötig. Der größere Teil der Niederschläge fällt im Gebirge auch in

fester Form; daher ist dasselbe regelmäßig jeden Winter und einen großen Teil des Jahres von Schnee bedeckt, der schmelzend im Frühling und Frühsommer die Flüsse schwellt und reichlich Wasser zu Berieselungszwecken liefert, in der Zeit, wo der Bedarf am größten ist. Nach de Foucauld begann im Hohen Atlas die Regenzeit Mitte Oktober. Gegen Ende Oktober bis Anfang November regnete es fast täglich bis Tazenacht (1500 m hoch im Quellbecken des Draa, also jenseits der Hauptkette). Von da an aber, während der Zeit, wo er also auf der saharischen Seite des Gebirges reiste, selten. Ergänzt werden diese Angaben durch diejenigen des Marquis de Segonzac[1]) im Hohen und Mittleren Atlas. Im Juni und Juli regnete es auf der ozeanischen Seite des Gebirges bei fast täglichen heftigen Nachmittagsgewittern sehr häufig und heftig. An 57 Tagen, vom 2. Juni bis 28. Juli 1901, wurden an 34 Tagen Gewitter beobachtet, an 18 Tagen mit Regen oder Hagel. Nach den Angaben der Eingeborenen scheint das die Regel in dieser Jahreszeit zu sein. Im Rifgebirge müssen nach den Beobachtungen de Segonzacs, trotz der Nähe des freilich dort schmalen Mittelmeeres, die Niederschläge gering sein, wohl unter 600 mm im Jahresmittel, während er in Fez im Februar und März 1901 fast täglich heftige Regen, oft sintflutartig, hatte, meist bei West-, gelegentlich auch Südwestwinden. Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis und nach den Beobachtungen in Marrakesch müssen wir annehmen, daß im Innern und im Gebirge, wenn auch das Maximum an der ozeanischen Seite noch auf den Winter fällt, sich doch die Niederschläge über den Frühling und bis in den Sommer hinein ausdehnen und an Gewitter geknüpft in allen Monaten des Jahres vorkommen können. De Segonzac hatte 1901 im Mittel-Atlas zwar im August nur selten Regen, aber Ende August steigerten sich dieselben wieder bedeutend, so daß vom 22. bis 31. August, abgesehen vom 27., es täglich regnete.

Es ist anzunehmen, daß von etwa 1000 m Höhe an jeden Winter von November bis April Schneefälle vorkommen, ja Hooker[2]) hatte noch Mitte Mai 1871 südöstlich von Marrakesch in etwa 2500 m Höhe Schneefall, der das Gebirge bis etwa

1) Voyages en Maroc. Paris 1903, bes. S. 131.
2) Journal of a tour in Marokko, S. 222, 224.

2100 m herab bedeckte. Es bildet der Atlas, wie bekannt, eine scharf ausgeprägte Klimascheide, und es kann, wie schon Hooker annahm, keinem Zweifel unterliegen, daß wie bei den großen Gegensätzen des Luftdruckes über der Wüste und dem Ozean vom Atlasvorland gegen die Azoren heftige Unwetter, die im Hochgebirge von Schneefällen begleitet sind, besonders im Sommer vorkommen. Je höher hinauf, um so länger hält die Schneedecke aus. Ich konnte im April, wo ich das Gebirge täglich bald in größerer, bald in geringerer Entfernung vom Vorland aus vor mir sah, deutlich beobachten, wie die Schneegrenze ziemlich rasch nach oben rückte und die Flüsse im Vorlande wasserreicher wurden. Von Fritsch [1]) und Rein trafen im oberen Rherhayatal am 11. Juni den ersten Schneefleck in 2400 m an. Thomson [2]) fand Mitte Juli am Ogdimt noch Schneestreifen und Massen von Schnee in einer Schlucht bis unter 2700 m herab und am Likumpt noch Anfang September. Und de Foucauld sah den Hauptkamm während seiner, von Juni 1883 bis Mai 1884 ausgedehnten Reise, wo er ihn zu Gesicht bekam, in großer Ausdehnung mit Schnee bedeckt [3]). Er sowohl, wie Thomson, also die beiden besten Kenner des Hohen Atlas, glauben das Vorkommen ewigen Schnees annehmen zu müssen. Auch G. Rohlfs spricht von solchem. De Segonzac traf bei seiner Besteigung des Ari Aïach am 7. Juli 1901, dessen Höhe er zu 4250 m bestimmte, bei 3000 m auf die ersten Schneeflecken, die sich an schattigen und geschützten Stellen erhalten hatten. Der Schnee hatte ein rötliches Aussehen, da er mit feinem Verwitterungsstaub bedeckt war. Auch die übrigen Gipfel trugen Schneeflecken. Nach den Eindrücken, welche ich empfangen habe, und nach diesen Zeugnissen scheint es mir keinem Zweifel zu unterliegen, daß im Süden und Südosten von Marrakesch größere Schneeanhäufungen an geschützten Stellen das ganze Jahr ausdauern. Dieser höchste Teil des Gebirges ist auch der Wassersammler und Wasserbehälter für eine weite Umgebung. Dort sammeln die Quellflüsse des Tensift, der Um-er-Rbia, des Draa und des Sus ihre Gewässer, mit denen sie auch im Hochsommer nicht versiegend so zahlreichen Oasen Leben spenden.

1) Mitt. d. Ver. f. Erdk. Halle 1879. S. 27.
2) Travels in the Atlas and Southern Marokko. London 1889. S. 315.
3) Reconnaissance au Maroc. Paris 1888. S. 315.

k) Die thermischen Verhältnisse des Innern.

Über die Wärmeverhältnisse des innern Marokko können wir uns auch nur Vorstellungen machen, die der Wahrheit mehr oder weniger nahe kommen. Darüber kann kein Zweifel sein, daß der Wärmegang ein durchaus kontinentaler, der Gegensatz von Sommer und Winter, von Tag und Nacht ein sehr großer ist. In bezug auf die thermischen Verhältnisse ist also das Innere durchaus und in noch höherem Maß als bezüglich der Niederschläge verschieden vom Küstenland. Die Beobachtungen im französischen Konsulat in Marrakesch lassen dies deutlich erkennen. Die Monatsmittel der Temperatur waren danach:

	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
	26,9° C	21,4° C	14,4° C	12,3° C	10,9° C	12,5° C	17,9° C
Abs. Max.	39,0	34,2	26,3	23,3	21,8	23,2	32,8
„ Min.	16,2	11,4	5,5	3,8	— 0,7	— 1,1	5,2

Wir sehen daraus, daß die Wärme mit der Entfernung vom Ozean im Sommer sehr rasch steigt, im Winter sinkt, namentlich in der Nacht; denn am Tage herrscht, trotz der Meereshöhe von etwas unter 500 m, bei der Reinheit und Trockenheit der Luft ganz angenehme Wärme. Die Temperaturen unter Null, die im Januar und Februar in Marrakesch wohl jeden Winter vorkommen können, sind doch immer nur Augenblickstemperaturen, die dem vorzüglichen Gedeihen der Apfelsinen, auch noch in größerer Meereshöhe als Marrakesch, in Tameslocht 600 m z. B., und dem Reifen der Datteln keinen Eintrag tun. Zum Vergleich mögen auch die mittleren Maxima und Minima der Beobachtungsmonate von Marrakesch und Mogador (sechsjährig) nebeneinandergestellt werden:

		Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März
Mittlere Max.	Marrakesch:	34,2	26,6	18,8	18,1	16,0	17,6	23,3
	Mogador:	25,0	23,5	22,0	20,0	18,0	20,5	20,5
Mittlere Min.	Marrakesch:	21,6	16,2	10,1	6,6	5,8	7,4	11,8
	Mogador:	17,5	15,5	13,0	10,0	9,5	11,0	10,5

Das absolute Maximum vom September 1896 ist mit 39° C natürlich bei weitem nicht die höchste hier vorkommende Schattentemperatur. Diese mag nahe an 50° C betragen. Ich selbst las schon am 5. April 1899 in Marrakesch am Maximum-Thermometer 35° C ab, am 21. Mai zwischen Volubilis und Sidi Kasem

in 400 m Höhe 38,2° C und am Sonnenthermometer am 23. April an der Furt von Uled Adat am Tasaut Tahtia in 712 m Meereshöhe 47° C, an der Furt von Ben Challu an der Um-er-Rbia in 349 m Meereshöhe am 27. April 59,3° C. Bei dieser Temperatur war das eiserne Futteral des Instruments, das während der Beobachtung am Boden gelegen hatte, so heiß geworden, daß ich es nur mit dem Taschentuch anfassen konnte. Den fast angenehm kühl zu nennenden Sommern unmittelbar an der Küste stehen also sehr heiße Sommer im Innern gegenüber.

In Ergänzung der Beobachtungen von Marrakesch möchte ich anführen, daß meine eigenen, die Zeit vom 5.—21. April umfassenden Beobachtungen dort, weil mir kein anderer Ort als die bedeckte Galerie meines Hauses mitten in der Stadt zur Verfügung stand, namentlich bezüglich der täglichen Minima nur beschränkten Wert haben. Die niedrigste Temperatur dieser Periode war am 21. April + 11,5° C, während sonst das Minimum-Thermometer meist 13—15° C zeigte. Dagegen hatte ich draußen in der freien Steppe auf dem Weg vom unteren Tensift gegen Marrakesch am 31. März in Sidi Aïssa Bu Chabia + 6° C, am 1. April in Sidi El Arosi + 6,5° C, am 2. in Mehdi 11° C, am 3. in Dachr Kaid El Amri 8,3° C abgelesen. Und ähnlich auf dem Weg von Marrakesch nach Demnât in La Hamria 604 m am 22. April wiederum nur 8,0° C, in El Fekarin 680 m am 23. April 7,8° C, in Demnât selbst 951 m am 25. April 11,0° C. Also durchaus niedrigere Werte als in Marrakesch. Auf dem Weg von Demnât nach Casablanca vom 25. April bis 3. Mai lagen die Minima entsprechend der vorgeschrittenen Jahreszeit zwischen 10,8° C in Uled Terraf 371 m nahe der Mündung des Tasaut am 27. April und 19,5° C in Schescha 310 m am 1. Mai. Solange ich mich dann im Küstengürtel aufhielt, lagen die Minima wiederum um mehrere Grad tiefer; ja am 12. Mai im Lager bei El Kantara am unteren Sebu in nur 39 m Meereshöhe las ich nur 8° C ab. Während der Zeit, wo ich mich auf dem Hochland in der Umgebung des Dj. Zerhun aufhielt, waren im allgemeinen die Nächte nach heißen Tagen kühl, ja in Djedida las ich am 16. Mai in 529 m Meereshöhe noch einmal 6° C ab. Recht bezeichnend war aber die niedrigste Temperatur an dem Regentage an der Westseite des Dj. Zerhun + 16° C. Das Maximum-Thermometer abzulesen war nur ausnahmsweise Gelegen-

heit, da ich zur Zeit der höchsten Tageswärme fast stets unterwegs war. Dagegen habe ich sehr regelmäßig um 2 Uhr das Aspirations-Psychrometer abgelesen. Daraus ergab sich auf dem Weg von der Küste nach Marrakesch alle 24 Stunden, also mit im Mittel um 38 km gewachsener Entfernung vom Ozean, trotz wachsender Meereshöhe bei gleichem Witterungscharakter ein sehr regelmäßiges Steigen der Temperatur um 2^0 C. Die gleiche Erscheinung, nur gemäßigt, nämlich eine regelmäßige Zunahme von 1^0 C mit um 42 km im Durchschnitt wachsender Meeresferne, ergab sich aus der 2 Uhr-Beobachtung auf dem Weg von Rabat nach Meknâs, also in einem mehr als zwei Breitengrade weiter nordwärts gelegenen Profile. Auch während des siebentägigen Marsches von Fâs nach Tanger (20.—26. Mai) war die 2 Uhr-Beobachtung sehr lehrreich. An den ersten drei Tagen ergab sich 34,5, 38,2, $34{,}4^0$ C, an den letzten drei Tagen (den 7. war ich um 2 Uhr schon in Tanger), wo ich mich in einer Meeresferne, die sich von anfangs 30 km bis auf 10 km verminderte, ziemlich genau von Süden nach Norden bewegte, 30,4, 24,6, $21{,}8^0$ C. Die tägliche Temperaturschwankung wuchs, sobald ich auf dem Weg von Mogador nach Marrakesch das Küstengebiet hinter mir hatte. Sie betrug mit der Entfernung von der Küste wachsend, am 31. März $18{,}2^0$ C, am 1. April $19{,}9^0$ C, am 3. April $20{,}9^0$ C. Wenn sie in Marrakesch im allgemeinen nur 15 bis 16^0 C betrug, so lag das an der schlechten Aufstellung der Instrumente. Wir sehen somit, daß auch die tägliche Temperaturschwankung im Innern sehr groß ist.

Von Fritsch[1]) beobachtete in Marrakesch anfangs Juni gegen Sonnenaufgang 17—19^0 C, schon um 9 Uhr 26—27^0 C, gegen 3 Uhr am 3. und 4. Juni 32^0 C, sonst gewöhnlich 30,5—$31{,}5^0$ C.

Es dürfte sich Mogador und Marrakesch, aber überhaupt die Küste und das Innere ungefähr verhalten wie die schon länger bekannten Stationen der französischen Senegal-Kolonie an der Küste und im Innern, etwa St. Louis und Bakel. Während der Januar an der Küste eine Temperatur von etwa 16^0 C, der Juli oder August von etwa 22^0 C hat, mögen dieselben Monate auf der subatlantischen Hochebene etwa 11^0 C und 34^0 C haben. Die Bauart der Häuser, die überdachten Straßen zu Marrakesch deuten schon auf große Sommerhitze hin.

1) Mitt. d. Ver. f. Erdk. Halle 1878, S. 62.

l) Staubwinde.

Eine Folgeerscheinung der großen sommerlichen Erhitzung des inneren Atlasvorlandes sind sich örtlich entwickelnde Staubtromben, eine Erscheinung, auf die ich ganz besonders die Aufmerksamkeit künftiger Forscher lenken möchte. Ich selbst habe solche Staubtromben schon im April in der Umgebung von Marrakesch über die Steppe dahin wirbeln sehen; im Mai beobachtete ich eine solche noch im Norden auf der Hochebene nördlich vom Djebel Zerhun. Sie sind im Land selbst so bekannt, daß mein Dolmetscher mit Rücksicht darauf auf besonders sorgfältige Herrichtung und Verankerung meiner Zelte drang. Ähnlich wie ich, beobachtete der englische Reisende W. B. Harris[1]) Mitte April 1888 nordwestlich von Marrakesch bei großer Hitze zahlreiche Staubtromben, die den Staub der Steppe säulenförmig aufhoben und über die Ebene trugen. Eine derselben riß das Zelt von den Pflöcken. Namentlich in Tedla, das ich das marokkanische Ferghana nennen möchte, bilden sich im Sommer sehr häufig nachmittags Wirbelwinde, welche Zelte aufheben und ungeheure Staubmassen davonführen. Sie endigen oft mit Regen und Hagel. Badia[2]) erwähnt Verdunklung der Luft durch Staub in Marrakesch im Juli. Hooker[3]) sah im Mai mächtige Staubhosen, zuweilen drei zu gleicher Zeit, über die Hochebene von Marrakesch dahineilen. Zuweilen dürfte es sich um Samumstürme handeln. So schildert Badia einen solchen, den er in Marrakesch am 31. Juli 1804 beobachtete und der den ganzen Tag andauerte. Bei heftigem Südostwind verdunkelte sich die Luft, der Horizont war wie in Flammen, die Sonne schien matt und glich einer Scheibe weißen Papiers, die Hitze war erstickend, das Thermometer stieg auf 45° C. Den folgenden Tag minderten sich diese Erscheinungen, zwei Tage später trat aber wieder ein heftiger Sturm mit Gewitter und Regen auf, eine in dieser Jahreszeit sehr seltene Erscheinung. Man wird an Schilderungen des Einsetzens der Regenzeit in den Tropen erinnert. Ähnlich erwähnt J. Thomson[4]), der kein sehr aufmerksamer Beobachter

1) The Land of an afrikan Sultan. London 1889, S. 182.

2) Ali Bey el Abbasi, Voyages en Afrique et en Asie. Paris 1814, I, S. 288.

3) A. a. O., S. 122. 4) Travels, S. 315.

war, in Marrakesch am 28. Juli 1888 einen wie aus einem glühenden Ofen wehenden Südwind, bei welchem feiner Staub die Luft verdunkelte. Und nochmals am 5. und am 6. August, wo ein heißer Südwest unter Donner und Blitz erstickende Staubwolken dahertrug. Am 5. August stieg das Thermometer auf 37,8° C, am 6., nachdem es morgens auf 29,4° C gefallen war, sogar auf 44,4° C. Selbst in den sorgsam geschützten inneren Räumen sank es nicht unter 35,6° C. Auch in den folgenden Tagen machten heiße Südwestwinde es noch wiederholt auf 38° C und mehr steigen. Um einen echten Föhn, nicht um einen Wüstenwind, wie Thomson meinte [1]), handelte es sich aber in einem der Atlastäler bei Demnât in der Nacht vom 4. zum 5. Juni 1888. Ein heißer, trockener Wind stürzte sich mit unwiderstehlicher Gewalt von den schneebedeckten Bergen herab. Er hielt den ganzen Tag an und versetzte den Reisenden in einen fieberhaften Zustand. Jackson [2]), der lange Zeit in Marokko lebte, bezeichnet namentlich den September als den Monat, in welchem heiße Winde am häufigsten auftreten.

Diese Winde sind es, welche im inneren Atlasvorland überall da, wo nicht Berieselung oder vorübergehend die Winterregen sie festhalten, die feinen Verwitterungsstoffe davonführen und bald steinige Hammaden, bald reingefegte Felsflächen schaffen. Sie spielen so, wie ich an anderer Stelle gezeigt habe, im Steppengürtel eine hervorragende Rolle als Bildner der Erdoberfläche. Die dauernde Ablagerung dieser so davongeführten Massen findet vorzugsweise im Küstengebiet statt, wo dieselben von dem durch ergiebigere Winterregen und Tau durchfeuchteten und mit Vegetation bedeckten Boden festgehalten werden und namentlich zur Bildung des Tirsbodens beitragen.

Heiße Winde kennzeichnen somit das innere Atlasvorland ganz besonders.

m) Quellen- und Brunnentemperaturen.

Anhangsweise mögen hier auch die Ergebnisse meiner Messungen der Temperatur von Quellen und Brunnen folgen. Die Gelegenheit solche vorzunehmen bot sich selten, da eben

1) Ebenda, S. 191.

2) An account of the Empire of Marocco. London 1809, S. 17.

Quellen nicht zahlreich sind und Brunnen zu messen bei der beschränkten Zeit nur an den Rastorten möglich war. Ich füge auch hier den Abstand vom Meer in Luftlinie bei.

Quellen-Temperaturen.

Name bzw. Ort	Meereshöhe	Meeresferne	Tag der Messung	Temperatur	Bemerkungen
Aïn el Hadjar Hauptquelle	108 m	8 km	27. III. 99	21,7° C	Mitteltemperatur des 25 km entfernten Mogador 19,3° C
Nebenquelle	ca. 130 „	9 „	27. III. 99	20,7° „	
Tmasin	401 „	100 „	29. IV. 99	21,5° „	
Ben Schakschak	10 „	0,5 „	7. V. 99	20,0° „	

Brunnen-Temperaturen.

Name bzw. Ort	Meereshöhe	Tiefe	Meeresferne	Tag der Messung	Temperatur
Schescha in Uled Bu Ziri	310 m	10,75 m	90 km	30. IV. 99	21,2° C
Kasbat-es-Skiu in Schauia	304 „	9 „	40 „	2. V. 99	18,0° „

n) Malaria.

Einen großen Vorzug besitzt Marokko neben Spanien allein unter allen Mittelmeerländern, die fast völlige Freiheit von Malaria. Während die übrigen Atlasländer furchtbar unter Malaria leiden und die europäische Besiedelung von Algerien, wie bekannt, dadurch außerordentlich erschwert worden ist, sind nur wenige Punkte in Marokko, soweit unsere Kenntnis heute reicht, von Malaria heimgesucht. Es sind das besonders El Ksar el Kebir und Larasch, die unter der Versumpfung des unteren Lukkostales leiden, und Rabat, welchem das breite, von versumpftem Schwemmland gefüllte Tal des Bu Regreg gefährlich ist, das die Flut nicht völlig überspült. Auch Saffi, dessen Luft der Passat des Bergschutzes wegen nicht reinigen kann, gilt im Sommer als ungesund. Ich habe weder in Marrakesch, noch in Fâs, obwohl beide Städte von Berieselungswasser umgeben und unsäglich schmutzig sind, über Malaria klagen hören.

Man wird das Klima von Marokko, da die häufigen Augenleiden der Eingeborenen doch wesentlich von diesen selbst verschuldet sind, als ein gesundes, eine gesunde, kräftige Bevölkerung hervorzubringen geeignetes zu bezeichnen haben. In der

Tat muß man auch die Bevölkerung von Marokko, vielleicht abgesehen von einem Bruchteil der Bevölkerung der großen Städte, als eine gesunde und kräftige Rasse ansehen. Zum Teil beruht das allerdings auch mit darauf, daß nur kräftige Individuen aufkommen. Man wird kaum irgendwo, außer etwa unter den Osmanli, beispielsweise ein besseres Soldatenmaterial finden als hier. Nur im marokkanischen Heer darf man es nicht suchen. Was meine Leute zu leisten vermochten, war erstaunlich. Wenn sie bei glühendem Sonnenbrande mit kahl rasiertem Kopf und ohne Kopfbedeckung 40—50 km marschiert waren, merkte man ihnen keine Ermüdung an. Ich selbst kann nur eine außerordentliche wohltätige Wirkung des Klimas von Marokko an mir feststellen. Ich bin, allerdings bei großer Vorsicht, namentlich beim Genuß des vielfach sehr schlechten Brunnen- und Flußwassers, auch nicht eine Stunde krank gewesen und entwickelte eine körperliche und geistige Leistungsfähigkeit, die mich selbst in Staunen versetzt hat. Allerdings hatte ich 13 Jahre früher dieselbe Beobachtung in dem ähnlichen Klima von Süd-Tunesien machen können.

Wir kommen also zu dem Ergebnis, daß Marokko nicht nur im Küstengebiet als ganz hervorragend klimatisch begünstigt erscheint, sondern auch im Innern teils durch die Niederschläge, teils durch die vom Schnee des Atlas gespeisten Flüsse hinreichende Wasservorräte besitzt, um großen Flächen bei der herrschenden Wärme durch künstliche Berieselung eine Fülle der mannigfaltigsten Erzeugnisse abzugewinnen. Und selbst die Steppe vermag noch ungeheure Herden zu nähren. Ich muß mich daher dem Urteil, welches der englische Botaniker J. Hooker schon 1871 fällte, man könne sich über die Hilfsquellen von Marokko kaum eine zu große Vorstellung machen, nur durchaus anschließen.

o) Tanger und Mogador als klimatische Kurorte.

Tanger und Mogador sind schon seit längerer Zeit vielfach, auch von ärztlicher Seite, als klimatische Kurorte, namentlich für Lungenleidende empfohlen worden und werden in der Tat auch als solche schon benutzt. Da sich meine Beobachtungen auch in dieser Richtung erstreckt haben und ich nicht nur fast sämt-

liche klimatische Kurorte der Mittelmeerländer mehr oder weniger genau kenne, sondern auch selbst Erfahrungen in ihrer Benutzung gesammelt habe, so möchte ich einige darauf bezügliche Bemerkungen über beide Orte noch anführen.

Daß das Klima von Tanger ein sehr gesundes, abgesehen etwa von rheumatischen Leiden, kräftiges und kräftigendes ist, unterliegt keinem Zweifel. In der größeren Hälfte des Jahres, im Sommer, muß es mit seiner beständig, wenn auch dann nicht übermäßig stark bewegten staubarmen Luft, seinem mäßigen Feuchtigkeitsgehalt unter Ausschluß von Regen und nur 10% trüber Tage, bei der angenehmen Temperatur von 23° C (Mitteltemperatur des Sommers) und der Seltenheit großer Hitze — absolutes Maximum am Kap Spartel im Laufe von sechs Jahren 39,1° C — sogar ein außerordentlich angenehmes sein. Ganz besonders angenehm wird das empfinden, wer dann von dem heißen Gibraltar oder Malaga herüberkommt. Dazu kommt der schöne Badestrand an der Bucht östlich von der Stadt, die anziehende Landschaft, die Welt des Islam und mit ihr der Orient im fernen Westen, im Angesicht von Europa, die bedeutungsvolle Lage an der größten Welthandelsstraße der Welt! Dies macht begreiflich, daß schon jetzt der Zuzug im Sommer von Spanien her, aber auch aus der englischen Welt über Gibraltar ein bedeutender ist, zumal auch der Prozentsatz der dauernd in Tanger niedergelassenen Spanier ein sehr hoher ist. Gehören diese auch fast durchaus den niederen und niedrigsten Schichten an, so bilden doch die hier wohnenden Gesandtschaften der meisten Staaten Europas den Kern einer sonstigen recht ansehnlichen europäischen Kolonie, und manche von ihnen, wie die englische, französische, deutsche die Kristallisationspunkte für andere nationale Elemente. So sind bereits außerhalb der Mauern der doch noch immer, trotz mancher Durchbrechungen, wesentlich orientalisch-mohammedanischen Charakter tragenden Stadt um die Hochfläche des Marschan gegen Westen zahlreiche europäische Villen entstanden und noch weiter nach Westen entwickelt sich auf dem Ostende des Djebel — daher diese Villensiedelung gewöhnlich Monte genannt wird —, der kleinen Bergscholle, auf deren Westende der Leuchtturm des Kap Spartel steht, eine ganze Ortschaft von parkumgebenen Villen, die alle inmitten einer reichen Pflanzenwelt unablässig vom kühlen Anhauch des Ozeans gefächelt werden

und über Ausblicke verfügen, die zu dem Schönsten gehören, was die Welt in dieser Hinsicht zu bieten vermag.

Als Seebad und Sommerfrische besitzt Tanger somit hervorragende Eigenschaften, und man darf ihm eine große Zukunft voraussagen, abgesehen von seiner Eigenschaft als Haupttor von Marokko und Emporium der Meerenge. Zu einem winterlichen Kurorte für Lungenleidende, wenigstens für solche, deren Leiden schon ernste Formen angenommen hat, eignet es sich aber durchaus nicht. Die gleichmäßige Wärme, 13^0 C Mitteltemperatur des Winters, 8^0 C Mittel der Minima, der Mangel oder die Seltenheit jäher Temperaturwechsel, die an Salzteilen reiche, ziemlich feuchte Luft mögen ja günstige Faktoren sein. Aber dieselben werden aufgehoben durch die im Winter, wie wir gesehen haben, mit seltenen und immer nur kurzen Unterbrechungen oft sturmartig wehenden Winde, gegen die es keinen Schutz gibt und welche den Regen — im März ist jeder zweite Tag ein Regentag — ins Gesicht peitschen. Auch an lästigem Staub fehlt es gelegentlich nicht, während man für gewöhnlich in stinkendem Schmutz watet und die große Feuchtigkeit unangenehm empfindet. Es gibt bis heute wenigstens keine Möglichkeit, sich in leicht zugänglichen, windgeschützten Gärten den Tag über im Freien aufzuhalten. Alle Spaziergänge sind durch Schmutz und Mangel an Wegen erschwert, man muß fast immer reiten. Und selbst das ist in dem tiefgründigen Boden der Umgebung vielfach nicht möglich. Denn gebahnte Wege gibt es in ganz Marokko nicht, nur Naturpfade. Selbst der einzige von dem internationalen Ausschuß zur Unterhaltung des Leuchtturms auf Kap Spartel dorthin gebaute Reitweg ist in kläglicher Verfassung. Freilich ein Fortschritt ist 1899 gemacht: die Europäer haben vom Stadttor bis zur Villenkolonie auf dem Marschan fast 1 km weit eine gepflasterte Straße angelegt, die einzige und erste, die seit den Römern in diesem Lande gebaut worden ist, auf der sogar eine Droschke verkehrt!

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse in Mogador. Bei diesem kann es sich nur um eine Winterstation für Lungenkranke handeln. Als solche besitzt es in der Tat große Vorzüge. Die Milde und Gleichmäßigkeit der Temperatur ist außerordentlich groß, so daß es in dieser Hinsicht kaum von einem Ort außerhalb des Äquatorialklimas übertroffen werden kann. Die Luft

ist zwar ziemlich feucht, aber sehr salzreich und staubarm, im Winter, wo windstille Tage gar nicht selten sind, nicht allzu bewegt und sonnig. Regen sind nicht häufig und nicht von langer Dauer. Es ist hier die Möglichkeit geboten, sich den ganzen Tag im Freien aufzuhalten. Es wird behauptet, daß Lungenleiden dort sehr selten seien. Die Eingeborenen schreiben auch ihrerseits dem NO den guten Gesundheitszustand zu.

Namentlich französische Ärzte sind wiederholt für Mogador als Gesundheitsstation eingetreten. Auch ich möchte nach den empfangenen Eindrücken Mogador als Winterstation für Lungenkranke in klimatischer Hinsicht eine ganz hervorragende Stellung einräumen. Es ist in dieser Hinsicht der günstigste Ort, den ich überhaupt kennen gelernt habe.

Leider stehen dem große Schattenseiten gegenüber. Die Stadt ist eine Anhäufung weiß getünchter Pisébauten, von hohen Mauern umschlossen, mit Gassen, die man, marokkanischen Verhältnissen Rechnung tragend, gerade und breit nennen kann, ja mit Plätzen, die auch in Europa groß und luftig genannt würden. Aber dieser weiße Stein- bzw. Lehmhaufen liegt auf einer flachen, felsigen Insel zwischen dem blauen Meer auf der einen, einem breiten Gürtel hoher, gelber Dünen auf der anderen Seite. Keine Baumpflanzung, kein Grün irgendwelcher Art verschönt den Steinhaufen, selbst eine vereinzelte Dattelpalme, die sonst überall über die Mauern der marokkanischen Küstenstädte emporragt und einen wohltuenden Anblick für das Auge bildet, sucht man hier vergebens. Einige kleine, armselige Gemüsegärten, die man an der Nordseite der Stadt angelegt hat, sieht man hinter den hohen Umzäunungen nicht. Noch heute gibt es kein europäisches Gasthaus[1]). Schatten bieten nur weiße Mauern. Auch die heftigen Winde sind keineswegs angenehm. Man wird also Bedenken tragen, heute einen Lungenkranken nach Mogador zu schicken. Die Stadt selbst wird sich auch in absehbarer Zeit nicht soweit verändern, um wirklich als Winterstation empfohlen zu werden. Ein unternehmender Engländer, der ein kleines Landhaus etwa 10 km nach Südosten auf der Höhe landeinwärts besaß, hat dasselbe zu einer Krankenstation, Palmenhaus genannt, eingerichtet, die aber keinen rechten Aufschwung nehmen will. Dagegen liegt

1) Gilt nicht mehr für 1907.

25 km nach Nordosten von Mogador, 8 km vom Meer, eine Örtlichkeit, die alle Bedingungen zu einer ausgezeichneten Winterstation in sich vereinigt: Aïn el Hadjar. In lieblicher, waldreicher Umgebung, in einer an Palmen und Fruchthainen reichen Landschaft, welche zahlreiche kleine Berberndörfer beleben, entspringt dort unter einer Felswand die danach „Steinquelle" genannte starke Quelle. Ihr Wasser könnte das ganze Tal in ein Paradies verwandeln und, da sie eine Temperatur von 21,7° C hat, ein auch im Winter zu benutzendes Badebecken speisen. Eine malerisch von hohen Dattelpalmen beschattete Kubba auf einem Felsen am Talrande ist heute das einzige Bauwerk im Tal, aber Trümmer und verkommene Gärten zeugen von vergangenen besseren Tagen. Schlackenhalden weisen auf uralten Eisenbergbau hin, den hier wohl die Phönizier betrieben haben, ein eigenartiges schmales Gebirge, das im Nordwesten aufsteigt, heißt geradezu das Eisengebirge, Djebel Hadid. Die Örtlichkeit ist so neben den klimatischen Vorzügen, die etwas abgestumpft die gleichen wie in Mogador sind, vielseitig anziehend. Ich habe mich dort in der Gesellschaft unsers liebenswürdigen Konsuls von Maur, der dort mit seiner Familie Frühlingsaufenthalt zu nehmen pflegt, im Zeltlager selbstverständlich, vier Tage aufgehalten und hoffe in kurzem wieder dort zu weiteren Forschungen mein Zelt aufzuschlagen. Möge es deutschem Unternehmungsgeist beschieden sein, an dieser Stätte einer uralten Kultur eine Heilstätte für die leidende Menschheit ins Leben zu rufen!

VI. Anthropogeographische Studien.

1. Marokko als Kriegsschauplatz.[1])

Oskar Peschel hat einmal geäußert, daß es sein Wunsch sei, durch seine Vorlesungen auch zum Verständnis der Zeitgeschichte beizutragen, indem er betonte, daß eine gute geographische Vorbildung vor allem auch dem Staatsmann, dem Volksvertreter und dem Journalisten vonnöten sei. Derartige Vorstellungen waren es wohl, welche den Herausgeber der Geographischen Zeitschrift veranlaßten, mich zu ersuchen, mich über obige Frage zu äußern. Indem ich das tue, muß ich allerdings vorausschicken, daß nach der augenblicklichen Lage (14. September 1907) es sehr unwahrscheinlich ist, daß die Franzosen den tatsächlichen Kriegszustand, in welchem sie sich zu ganz Marokko befinden, sich in einen erklärten werden weiterentwickeln lassen. Sie werden, wenn es irgend geht, ihre Truppen ganz aus Casablanca zurückziehen oder wenigstens keinen Vorstoß ins Innere vornehmen. Freilich ist dann nicht zu verstehen, warum man ohne Not die Eingeborenen zu dem Aufstande in Casablanca herausgefordert, warum man ohne Not zu der Besetzung und Sühneforderung, die ohne Blutvergießen hätten erfolgen können, die Beschießung mit allen sich daran anschließenden Greueln hinzugefügt hat.

Obwohl Marokko doch immer erst, trotz der bewundernswerten Forscherleistungen der Franzosen, in den großen Zügen bekannt und namentlich die Aufnahmen französischer Offiziere, allen voran des Kapitän Larras, und die Ergebnisse der Küstenaufnahme noch unzugänglich sind, so kann man doch sagen, daß

1) Erschienen in der Geograph. Zeitschrift, Oktober 1907. — Bis 25. Januar 1908 haben die Franzosen den tatsächlichen Kriegszustand nicht in den erklärten übergehen lassen und keine nennenswerten Vorstöße ins Innere vorgenommen.

es für ein europäisches Heer einen der schwierigsten Kriegsschauplätze bildet, die man sich denken kann. Ich selbst habe auf meinen Reisen dieser Frage stets besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da ich die Erforschung der Landesnatur auch von diesem Gesichtspunkte aus als eine der wichtigsten Aufgaben des wissenschaftlichen Geographen ansehe. Und von Marokko kann man ja geradezu sagen, daß dies Land in erster Linie seine nie verlorene Unabhängigkeit dem Umstande verdankt, daß es für einen fremden Eroberer ein außerordentlich schwieriger Kriegsschauplatz ist. Seine ganze politische Geographie wird, wenn ich mich so ausdrücken darf, von seiner physischen beherrscht. Es soll sich hier natürlich nur um eine kurze, die wichtigsten Seiten der Frage andeutende Skizze handeln.

Zunächst ist auf die Abgelegenheit des Landes hinzuweisen, die ihm in der Welt des Islam den Namen des äußersten Westens und auch in religiösen Dingen große Selbständigkeit verschafft hat. Doch hat sich dieser Zug seiner Lage und Weltstellung in der Neuzeit wesentlich anders gestaltet, ja er ist in das Gegenteil verwandelt, denn heute liegt Marokko an der wichtigsten Straße des Welthandels, es nimmt an der Beherrschung derselben teil, und seine Küstenplätze am Ozean können wichtige Stützpunkte für friedliche und kriegerische Unternehmungen an der Westküste Afrikas wie nach Mittel- und Südamerika werden. Das hat also die Bedeutung des Landes gegenüber dem Mittelalter und Altertum außerordentlich erhöht.

Voll aufrecht erhalten, ja noch vergrößert hat sich aber der zweite Charakterzug, seine Abgeschlossenheit und Unzugänglichkeit. Diese gilt vor allem von der Küste. Diese erscheint gegenüber den Anforderungen der Schiffahrt der Neuzeit als wesentlich ungünstiger als früher. So buchtenreich dieselbe am Mittelmeere auch ist, ein so nahes Gegengestade sie hat, so nahe sie der Pforte ins Mittelmeer liegt, so entbehrt sie doch der natürlichen Häfen in dem Maße, daß dort weder im Altertume noch im Mittelalter, auch nicht zur Blütezeit von Fes, das in Luftlinie doch keine 120 km von der Mittelmeerküste entfernt ist, sich dort ein Seeplatz zu größerer Bedeutung zu entwickeln vermocht hat. Ceuta, dessen Handel sich vor der Besetzung durch die Portugiesen (1415) namentlich durch die Italiener sehr gehoben hatte, und auch Tanger waren immer mehr Meerengenstädte als Häfen von

Marokko. Noch größer ist die Unzugänglichkeit der Ozeanküste. Diese ist als ungegliederte Schollenküste zu bezeichnen. Selbst auf der kurzen Strecke, wo man sie doch wohl als Querbruchküste wird auffassen müssen, im Sus, ist nirgends Schutz für Schiffe, denn Agadir, das man bisher als den verhältnismäßig günstigsten Küstenplatz am Ozean glaubte bezeichnen zu müssen, ist, seit man es genauer kennen gelernt hat, dieses Vorzugs entkleidet worden. Die Küste ist eine überwiegend steile. Meist steigt sie 100 m zur untersten Stufe des Atlasvorlandes empor und erscheint sie auf lange Strecken wie mit einer felsigen Abrasionsterrasse gepanzert. Kleinere Buchten und Inseln fehlen so gut wie ganz, selbst der z. T. in eine Insel verwandelte Haken von Mogador schafft keinen sicheren Hafen. Daß zu allen Zeiten an der Stelle von Casablanca ein wohl schon von den Phönikern zu einer gewissen Bedeutung gebrachter Küstenplatz (Anfa) gelegen hat, ist, abgesehen von der besonderen Fruchtbarkeit des Schwarzerdegebiets der Schauia, darauf zurückzuführen, daß dort den eine breite Abrasionsterrasse bildenden steil aufgerichteten Devonschichten des Grundgebirges des Atlasvorlandes zwischen dünnen Lagen von festen Schiefern und mächtigen Bänken von Sandstein ein Schichtenkomplex weichen tonigen Gesteins eingelagert ist, welchen die Brandung bei fast ununterbrochener starker Dünung an der ganzen Küste ausgewaschen und somit eine Bucht, einen Zugang zum Lande durch die Abrasionsterrasse geschaffen hat, die auch bei Ebbe von den Leichtern benutzt werden kann, die die weit draußen auf offener Reede liegenden Dampfer mit dem Lande verbinden. Aber auch Casablanca ist im Winter zuweilen wochenlang unzugänglich, und auch im Sommer müssen alle Dampfer beständig unter Dampf liegen, um jeden Augenblick bei losbrechendem Sturme das hohe Meer gewinnen zu können. Daß die französischen Kriegsschiffe, die seit den ersten Tagen des August die Küste bewachen, so gutes Wetter gehabt haben, ist ein besonderer Glücksumstand. Die französischen Landungstruppen hätten von vornherein damit rechnen müssen, daß sie zeitweilig oder längere Zeit ohne Unterstützung seitens der Schiffskanonen, ohne Zufuhr von Lebensmitteln, Schießbedarf, Verstärkungen hätten aushalten müssen. Es war daher sehr verständig, daß Frankreich die Durchführung seiner Eroberungspläne mit der Aufnahme der Küste und einem Hafenbau in Casablanca begann. Daß es dieses

nur unter bewaffnetem Schutze werde durchführen können, das hätte man wohl wissen müssen und hat man wohl auch gewußt.

Diese Unzugänglichkeit gilt aber weiter erst recht vom Innern des Landes. Das Innere von Marokko ist, abgesehen vom Atlasvorlande und einem Teile des Mulujagebiets, durchaus gebirgig, ja hochgebirgig, wenig wegsam und reich an natürlich festen Stellungen. Selbst im Atlasvorlande, das man als eine in zwei Stufen aufsteigende Ebene, die untere zwischen 100 bis 250 m, die andere zwischen 400 und etwa 700 m Höhe ansehen kann, fehlen solche nicht ganz. Zunächst ist der Aufstieg von der unteren zur oberen meist ein so steiler, daß von den Karawanen nur einzelne Talrinnen dazu benutzt werden. So die Wege von Mogador, von Saffi, von Mazagan und Casablanca nach Marrakesch[1]). Das gilt auch von den Wegen nach Fes, von der Sebu-Ebene aus, wo die steilen Aufstiege von Bab Tsiuka und Bab Tisra-Djorf über Sidi Kassem, das am Ausgange der ungangbaren Schlucht liegt, durch welche der Wed Rdem von der oberen Stufe herabsteigt, für eine europäische Truppe kaum zu umgehen sein dürften. Das sind also leicht zu verteidigende Stellungen.

Ja, das wilddurchschluchtete Hochland, in welchem der bei Rabat mündende Bu Regreg und der Sebu-Nebenfluß Wed Beht ihre Gewässer sammeln, ist so schwer zugänglich, daß es von jeher im Besitze unabhängiger Berbernstämme gewesen ist und stets die Grenze zwischen Nord- und Süd-Marokko gebildet, den kürzesten Verkehrsweg zwischen Marrakesch und Fes unterbunden hat. Diese beiden natürlichen Hauptstädte müssen selbstverständlich die nächsten Ziele eines fremden Eroberers sein, nicht nur in ihrer Eigenschaft als Hauptstädte, sondern wegen der Fülle ihrer eigenen Hilfsmittel und derjenigen ihrer Umgebung, vor allem aber, weil sie natürliche Knotenpunkte von Verkehrswegen sind, namentlich beide die Ein- und Übergänge des Atlas beherrschen. Marrakesch kann mit Mailand verglichen werden.

1) An diesem hier noch reichlich 150 m hohen Aufstieg, der aber auch hier durch das Erosionstal eines von der oberen Stufe herabkommenden Flüßchens, des Wed Mussa, erleichtert wird, fanden denn auch die verhältnismäßig blutigen Kämpfe um Mitte Januar statt. Settat, der wichtigste Ort der Schauiastämme, das die Franzosen nach Erzwingung des Aufstiegs angriffen, aber nicht erobern konnten, liegt 9 km hinter dem Aufstieg in einer kleinen Talweitung des Wed Mussa, zu beiden Seiten von Höhen beherrscht.

Sonst bietet das Atlasvorland dem Verkehr meist so geringe Schwierigkeiten, daß Reiterei und Geschütze und selbst Kraftwagen ohne wesentliche Wegbahnung in vollstem Maße in Verwendung kommen könnten. Aber um so größer ist ein anderes Hindernis: der Mangel an Wasser und teilweise selbst an Vorräten. Diese letzteren, auf der unteren Stufe infolge der Bedeckung mit fruchtbarster Schwarzerde in ungeheuren Mengen vorhanden, werden in unterirdischen Behältern, Matamoren, aufbewahrt, wo sich das Getreide jahrelang trocken erhält. Aber diese Matamoren sind meist mit Rücksicht auf die ewigen Fehden der Stämme untereinander und die Plünderungszüge der Sultane selbst so versteckt angelegt, daß ein europäisches Heer, das über den reichsten Vorräten lagert, verhungern kann. Aber weit schwieriger ist die Wasserfrage, der ich daher neben Boden und Anbau auf meinen Reisen stets sorgsamste Beachtung geschenkt habe. Wie schon der Aufstand von Casablanca in letzter Stelle durch Wassermangel hervorgerufen worden ist, so sind im ganzen Atlasvorlande wegen seines geologischen Aufbaus und der Geringfügigkeit der Niederschläge, deren Höhe zwischen 400 und 200 mm liegt, Quellen sehr selten, Brunnen ebenso, Flüsse fast an den Fingern zu zählen. Dazu liefern viele Quellen und Brunnen untrinkbares Wasser. Der Wassermangel ist gerade in den fruchtbarsten Gebieten der unteren Stufe so groß, daß diese überhaupt erst dauernd bewohnbar geworden sind durch Brunnengrabungen, oft bis 60, ja 100 m tief, und Schaffung künstlicher Wasserbecken, die aber im Spätsommer auch meist trocken liegen. Die Wasserarmut ist so groß, daß ein europäisches Heer, außer vielleicht während zwei bis drei Monaten mitten in einem regenreichen Winter, sich nur längs der großen Flüsse vorwärts bewegen könnte, die ihre Gewässer im Gebirge sammeln und das ganze Vorland queren: Sebu, Um-er-Rbia, Tensift. Diese sind infolge der Schneeschmelze im Hochgebirge auch bis weit in den Sommer hinein wasserreich. Freilich sind sie mit ihren tief und steil eingeschnittenen Tälern schwer zugänglich und außerordentliche Verkehrshindernisse. Am meisten die Um-er-Rbia, z. T. aber auch der Tensift, der allein und auch nur einmal, nahe bei Marrakesch, überbrückt ist. Bei dem den Kulturzustand Marokkos kennzeichnenden Fehlen aller gebahnten Straßen und fast aller Brücken bilden im Winter selbst kleine Flüsse so schwere Verkehrshindernisse, daß gelegentlich ein

Heeresteil zwischen zwei geschwollenen Flüssen tagelang gefangen gehalten werden könnte.

Die Eingänge in das Gebirge, den hohen wie den mittleren Atlas, sind meist von engen Schluchten gebildet, durch welche reißende Gebirgsflüsse in das Vorland eintreten. Das mag mit der herrschenden Trockenheit zusammenhängen, infolge deren die Tiefenerosion, die noch besonders durch die Steilheit, mit welcher das Gebirge über dem Vorlande aufsteigt, meist steiler als die Alpen über der Po-Ebene, erhöht wird, weit größer ist als die allgemeine Abtragung.

Diese Schwierigkeiten werden aber noch erhöht durch die Eigenart der Berbern, wenn irgend das Gelände es gestattet, auf steilen Höhen in kreisförmigen Siedelungen zu wohnen, die dadurch zu wahren Festungen werden, daß die Rückmauern der kleinen steinernen Häuser aneinander anschließend die Ringmauer bilden und nur ein Eingang in diese Festung führt. Oder aber die Siedelungen liegen um ein gemeinsames, festes Vorratshaus herum, in Marokko Tirremt genannt, das eine oft nur auf Treppen und Leitern erreichbare Höhe krönt. Diese Tirremt erinnern an Burgruinen Deutschlands und säumen in Marokko vielfach den Rand des Gebirges und sperren die Eingänge in die Täler. Auf diesen Geländeschwierigkeiten beruht es, neben der Freiheitsliebe, Tapferkeit, Todesverachtung und Kriegstüchtigkeit dieser Gebirgsberbern, daß dieselben niemals einem fremden Eroberer unterworfen gewesen sind, ihre ethnische Eigenart und Sprache bewahrt haben. Sie bilden auch heute den Hauptbestandteil der Bled-es-Ssiba, des unabhängigen Gebiets.

Bei einer Eroberung Marokkos durch die Franzosen, an die allein zu denken ist, würden allerdings noch andere Angriffslinien in Frage kommen. Zunächst die gegen das Stammland der Dynastie der Filali, die Oasengruppe von Tafilelt, die aber jenseits des Atlas gelegen, mit schwieriger Verbindung mit dem Atlasvorlande, von untergeordneter Bedeutung ist. Ihr rücken die Franzosen durch ihre Eisenbahnlinie ohnehin täglich näher, so daß schon heute der Handel von Tafilelt von Oran beherrscht wird.

Weit wichtiger, ja geradezu für die Franzosen die wichtigste Angriffslinie ist aber die geologisch als Grenzlinie zwischen dem Atlas- und dem Rifgebirge gekennzeichnete Tiefenlinie, welcher

von einer Talwasserscheide westwärts zum Sebu der Jnnauen, ostwärts zur Muluja der Msun folgt, die Linie Tlemcen—Udschda—Taza—Fes. Sie erscheint gewissermaßen für die künftige Verlängerung der heute schon das ganze Atlasgebiet von Tunis über Algier bis Tlemcen durchziehenden Längsbahn von Fes bis zum Ozean bei Mehedyia an der Mündung des Sebu von der Natur geschaffen zu sein. Geländeschwierigkeiten sind von der Grenze Algeriens bis Fes kaum vorhanden. Die Wasserscheide wird in wenig über 600 m Höhe kaum merkbar überschritten. Die Länge der ganzen Strecke beträgt etwa 350 km. Höchstens die Wasserversorgung kann auch hier streckenweise schwierig sein. Beherrscht wird diese Linie, wie uns zuerst ein Offizier völlig klargelegt hat, der Marquis de Segonzac, durch die natürliche Festung Taza, die daher auch in der Kriegsgeschichte eine Rolle gespielt hat und von den Eingeborenen geradezu als Fum el Gharb (Tor des Westens) bezeichnet wird. Taza liegt auf einem steilen, nur von einer Seite zugänglichen Bergrücken, der gegen diese Tiefenlinie weit vorspringt. Aber der Besitz von Taza würde zur Beherrschung dieser Linie nicht genügen. Es gehört dazu auch die Beherrschung der anliegenden Gebirgslandschaften des mittleren Atlas und des Rif. Und diese sind von besonders unbändigen, freiheitsliebenden Berberstämmen, den Riata und den Tsul bewohnt. Diese müßten also erst gründlich unterworfen werden und noch einmal und noch öfter. Das mag die Franzosen bestimmt haben, von dieser Operationslinie ganz abzusehen, so viel eine Zeitlang von ihr die Rede war, und so sehr auch der Aufstand des Bu Hamara, der sich wesentlich auf derselben bewegte, die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt hat.

Diese mehr ethnographisch bedingten Schwierigkeiten haben diese Tiefenlinie auch in römischer Zeit keine Rolle spielen lassen. Das römische Mauritania Tingitana war von Andalusien aus erobert und römisch kolonisiert worden. Es stand mit Mauritania Caesareensis nicht etwa durch eine an diese Tiefenlinie gebundene Römerstraße in Verbindung, sondern durch eine Wasserstraße längs der Rifküste. Das Vorhandensein dieser erst in arabischer Zeit als Verkehrslinie wichtig gewordenen Tiefenlinie erklärt aber die in arabischer Zeit engen auch die Staatenbildung beeinflussenden Beziehungen zwischen dem Atlasvorlande und dem, was wir heute Algerien nennen, erklärt die heutige Zugehörigkeit des Muluja-

gebiets zum Staate des Atlasvorlands. Sie kann in Zukunft die eiserne Klammer bilden, welche wenigstens das nördliche Atlasvorland, El Gharb, ähnlich mit Algerien verbindet wie die Arlberglinie das schwäbische Vorarlberg mit dem bayrischen Tirol.

Schließlich wäre noch eine dritte Operationslinie mit Fes als Ziel denkbar, nämlich von der Rifküste aus, von deren nächstem Punkte Fes ja, wie schon erwähnt, nur etwa 120 km entfernt ist, etwa die spanischen Presidios Peñon de Velez oder Alhucemas als Stützpunkte. Hier ist im Mittelalter ein für Fes wichtiger Verkehrsweg nach dem Küstenorte Badis vorhanden gewesen, dessen Verhältnisse wir aber bis heute, auch durch Marquis de Segonzac, nur ungenügend kennen gelernt haben. Tanger wie Ceuta können als Stütz- und Ausgangspunkte von Kriegsunternehmungen niemals größere Bedeutung erlangen, genau wie für den Handel. Sie haben kein Hinterland und liegen abseits. Sie sind im wesentlichen Meerengenstädte. Größere Bedeutung, aber auch nur für das Mulujagebiet, könnte Melilla erlangen.

Jedenfalls ergibt sich aus dieser Skizze, daß Marokko ein recht schwieriger Kriegsschauplatz ist, der ein großes europäisches Heer viele Jahre lang fesseln und mancherlei nicht vorherzusehende Zwischenfälle bieten könnte.

2. Die Völker des Mittelmeergebiets und ihre weltpolitische Bedeutung.[1])

Das Mittelmeergebiet steht seit Jahren im Vordergrunde der Weltpolitik. Marokko, das doch auch zu den Mittelmeerländern gehört, lenkt die Blicke der ganzen Welt auf sich, im Augenblick zwar am meisten durch die Vorgänge an der Ozeanküste, aber diese haben bereits zur Besetzung der östlichen Grenzstadt Udschda durch die Franzosen geführt, in deren Nähe auch noch Bu Hamara sein Wesen treibt, und welchen Widerhall die Vorgänge in und um Casablanca in ganz Marokko, in den übrigen Atlasländern und in der ganzen Welt des Islam finden werden, ist

1) Erschienen in der Internationalen Wochenschrift, September 1907. Erscheint jetzt auch auf Wunsch des Smithonian Institution im Report to Congress for the year 1907.

abzuwarten. Jedenfalls erwachsen England in Ägypten täglich neue Schwierigkeiten. Kreta und Mazedonien bezeichnen tiefe Kummerfalten im Antlitze der europäischen Diplomatie. Italien als Mittelmeermacht glaubt sich, obwohl Glied des Dreibundes, gedrängt, möglichst gute Beziehungen zu den Mittelmeermächten England und Frankreich zu unterhalten, obwohl es die Lehren einer dreitausendjährigen Geschichte, nach welchen Tunesien im Besitz einer starken Macht eine unerträgliche Bedrohung Siziliens und Sardiniens ist, durch das Festhalten am Dreibunde zu beherzigen scheint. England, Frankreich, Spanien schließen ein Übereinkommen zur Wahrung ihres Besitzstandes im Bereich des westlichen Mittelmeerbeckens und des benachbarten Ozeangebiets. Wer bedroht dieselben? Das Deutsche Reich ist keine Mittelmeermacht, hat bisher auch in keiner Weise angedeutet, daß es eine solche zu werden beabsichtige; aber es scheint zu genügen, daß seine wirtschaftliche Entwicklung, lediglich aus seiner Machtstellung und den Kräften des Volkes heraus, auch im Mittelmeergebiet sich geltend macht. In der Tat sieht man in allen Mittelmeerhäfen die deutsche Flagge immer häufiger und auf immer stattlicheren Schiffen wehen, die, sei es lediglich dem Warenverkehr, sei es vorwiegend der Beförderung von Reisenden dienen. Immer größer und einflußreicher werden in allen Mittelmeerhäfen die deutschen Kolonien, wie ich durch meine 35jährige Beschäftigung mit und Reisen in diesem Gebiet feststellen kann. Die reichsdeutschen, neben denen die deutsch-österreichischen weit zurückstehen, obwohl die Deutschen in Österreich dem Mittelmeergebiet ja räumlich viel näher stehen und fast allein die Interessen der habsburgischen Monarchie dort vertreten. Innere Schwierigkeiten hindern sie, den zukunftsreichen Ländern am östlichen Mittelmeer die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Österreich-Ungarn erschöpft sich schon seit langem auf der benachbarten südosteuropäischen Halbinsel. Das große russische Reich, dessen Politik in den letzten zwei Jahrhunderten unentwegt auf die Gewinnung eines offenen Tores ans Mittelmeer gerichtet war, scheidet vorläufig aus denselben Gründen aus. Gegenüber dem lebhaften Interesse, welches anscheinend alle Völker Europas dem Mittelmeergebiet entgegenbringen, scheinen die Bewohner desselben, soweit es sich nicht um ganz örtliche Fragen handelt, völlig in den Hintergrund zu treten. Daß man

sie zu wenig kennt, daß man sie wenig beachten zu brauchen glaubt, hat schon wiederholt der europäischen Diplomatie und den Völkern Europas recht unangenehme Überraschungen bereitet. Die folgenden Ausführungen bezwecken daher ein in den großen Zügen umrissenes Bild des bunten Völkergemisches an den Ufern und in den Gestadeländern des Mittelmeeres, ihrer Verteilung und Zahl zu entwerfen. Die Zahlen, die zusammenzustellen nicht umgangen werden kann, sind nur abgerundete, wie es für diesen Zweck auch genügt. Oder könnten andere genau angeben, wie viele Berbern und Albanesen, ja selbst Griechen und Türken es gibt?

Das wichtigste Ergebnis dieser Untersuchung, um dies vorwegzunehmen, wird ein dreifaches sein, nämlich:

1. Die Mittelmeerländer weisen ein ungewöhnlich buntes ethnographisches Bild, eine große ethnische Zersplitterung auf.

2. Die Mittelmeerländer sind im allgemeinen sehr dünn bevölkert, und die Menschen drängen sich allenthalben an die Küsten.

3. Ein Drittel aller Bewohner der Gestadeländer des Mittelmeeres gehört einem einzigen Volke an, dem italienischen.

Die Eigenschaft des Mittelmeergebiets, ein großer Kulturherd zu sein, der die menschliche Kulturentwicklung bis auf die Gegenwart so nachhaltig beeinflußt hat, ist mit dem Mittelalter immer mehr in den Hintergrund getreten. Die Römer hatten das ganze Mittelmeergebiet staatlich geeinigt und zu einer großen Lebensgemeinschaft ausgestaltet. In römischer Zeit waren alle ethnischen Unterschiede von einer mehr oder weniger oberflächlichen römischen bzw. im Osten hellenistischen Tünche verhüllt. Die sogenannte Völkerwanderung, die sich aber hier bis zum Ende des Mittelalters mehrfach wiederholt hat, hat an Stelle dieser in langen geschichtlichen Vorgängen gewordenen verhältnismäßigen Einförmigkeit die bunte Mannigfaltigkeit der Völkerkarte von heute gesetzt. Die Einbrüche der Germanen haben, wenn sie auch von der höheren römischen Gesittung aufgesogen wurden, auf die romanischen Völker an der Nordwestecke des Mittelmeergebiets, Italiener, Franzosen, Spanier, Portugiesen, tiefgreifenden Einfluß ausgeübt. Die ganze Völkerkarte der Mittelmeerländer ist dadurch eine andere geworden, aber z. T. nur scheinbar, denn vielfach ist die Urbevölkerung nur unter einer neuen Sprache

und Religion, die sie angenommen hat, verborgen. Man wolle sich beispielsweise erinnern, daß die ganze bunt zusammengesetzte Bevölkerung Kleinasiens, die keltischen Galater eingeschlossen, allmählich griechische Sprache angenommen hatte, während heute dieselben Menschen alle vorzugsweise türkisch sprechen. Aus den Zeiten vor der Völkerwanderung haben sich so beides, ihre nationale Sprache und Eigenart, nur vier Mittelmeervölker zu bewahren vermocht, die also als die ältesten anzusehen sind, dank dem gebirgigen, schwer zugänglichen, aber auch wenig anlockenden Charakter ihres Wohngebiets, zwei davon aber auf geringe Reste zusammengeschrumpft und zum Verschwinden in nicht ferner Zukunft bestimmt: Basken und Albanesen. Trotzdem haben beide noch in der neuesten Geschichte eine große Rolle gespielt. Die Basken waren die Träger der karlistischen Aufstände in Spanien, die Albanesen spielen in der orientalischen Frage eine große Rolle. Jene sind die Nachkommen der alten Iberer, die sich in den Tälern der westlichen Pyrenäen und dem nach ihnen benannten benachbarten baskischen Gebirge teils auf französischem, teils auf spanischem Boden, etwa zwischen Bilbao und Bayonne, erhalten haben und durch Auswanderung, besonders im 19. Jahrhundert in die La Plata-Staaten, und Aufsaugung auf etwa $^1/_2$ Million Köpfe zusammengeschrumpft sind. Die Albanesen sind die Nachkommen der alten Illyrier, die sich auch nur in einem Teile ihres früheren Wohngebiets, den unzugänglichsten mittleren Strichen des großen gefalteten Erdgürtels, welcher die ganze Westseite der südosteuropäischen Halbinsel kennzeichnet, zu erhalten vermocht haben. Die langen Kämpfe erst mit der slawischen Überflutung, dann mit den Türken, vor deren Bedrückungen sie in Menge im 15. Jahrhundert nach Italien und Griechenland auswanderten, haben sie nicht zum Verschwinden gebracht. In Süd-Italien bis nach Sizilien zählt man ihrer noch etwa 80 000, doch sind sie schon als ganz vom Italienertum aufgesogen anzusehen oder im Begriff, es zu werden. Noch mehr Albanesen dürften im Griechentum aufgegangen sein. In Griechenland haben sich die albanesischen Viehzüchter und Ackerbauer rasch zu Seefahrern entwickelt, so daß die Seehelden des griechischen Freiheitskampfes z. T. Albanesen waren. Auch in Süd-Albanien und Epirus gehen sie, soweit sie dem griechischen Christentume gewonnen sind, willig im Griechentume auf.

Verhängnisvoll ist nämlich für sie, noch mehr wie die inneren Kulturzustände, ihre ethnische Eigenart und diejenige ihrem Wohngebiet entsprechende Zersplitterung in viele kleine, untereinander vielfach in der Volksvermehrung nachteiliger Blutrache liegender Clane und die religiöse Dreigeteiltheit: von Süden her zog sie die griechisch-orientalische Kirche an, von Italien her die römische, und die Türken gewannen sie z. T. dem Islam. Dadurch wurden viele von ihnen als Soldaten und Beamte, oft in hohen Stellungen, über das weite türkische Reich zerstreut. Diese Zersplitterung läßt ihre Zahl von etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen, trotz ausgezeichneter kriegerischer Eigenschaften, die sie im türkischen Heere und als Helfer bei den türkischen Eroberungen eine große Rolle hat spielen lassen — Albanesen bilden noch heute die Leibwache des Türkensultans — noch weniger ins Gewicht fallen. Jedenfalls sind sie, obwohl wenig botmäßig, als eine Hauptstütze der türkischen Herrschaft im Westen der Halbinsel anzusehen, während Italien die katholischen Albanesen, deren Priester meist in Rom ausgebildet werden, für sich zu gewinnen und damit festen Fuß auf der Halbinsel zu fassen bemüht ist: einer der Gegensätze gegen die Monarchie der Habsburger.

Ethnisch als Reste der vorrömischen Urbevölkerung sind auch die über die südosteuropäische Halbinsel, namentlich als Wanderhirten verstreuten und namentlich auch in etwas zusammenhängenderem Wohngebiete im Pindus und in den Gebirgen nördlich davon erhaltenen noch Romanisch sprechenden Reste anzusehen, die Aromunen, Zinzaren oder Wlachen. Im 12. Jahrhundert hatten sie noch einen großen Teil von Thessalien inne, das damals die große Walachei genannt wurde. Sie entbehren des romanisch nationalen Bewußtseins meist, sind griechische Christen und neigen zum Griechentum. Viele sind dreisprachig (neben Romanisch, Türkisch und Griechisch). Doch treten auch sie, wenn sie auch kaum 200 000 Köpfe zählen dürften, neuerdings politisch hervor, indem Sendboten aus Rumänien, namentlich die mazedonischen Wlachen dem griechischen Einfluß zu entziehen bemüht sind.

Auch in Klein-Asien gibt es noch bedeutende Reste der Urbevölkerung, welche sich heute, weil sie ihr griechisches Christentum bewahrt haben, für Griechen halten und selbst durch Gründung griechischer Schulen und Berufung griechischer Lehrer

hellenisieren. Ebenso sind viele, ja nach dem Urteil der besten Kenner die Mehrzahl der sogenannten Türken Klein-Asiens oder Angehörige mohammedanischer Sekten ethnisch als Reste der Urbevölkerung anzusehen. Und die im 3. Jahrhundert v. Chr. eingewanderten Kelten (Galater) in der Nordhälfte des inneren Hochlands sind, wenn auch Mohammedaner und Türkisch sprechend, in ihrem physischen Typus, an ihren lichtbraunen Haaren, blauen oder grauen Augen noch deutlich erkennbar und leicht zu unterscheiden von den Kappadokiern, auch „Türken", mit tiefschwarzem Haar, schmalem Gesicht und eigentümlicher Nase.

Ganz anders stehen diesen im Verschwinden begriffenen Völkern zwei andere zur Urbevölkerung zu rechnende gegenüber: Berbern und Griechen.

Die Berbern, welche zur hamitischen Völkergruppe gehören, sind ein außerordentlich anziehendes, aber in seiner Sprache und Eigenart noch zu wenig erforschtes Volk, weil sie selbst bis heute mit rücksichtsloser Tatkraft alles Fremde von sich fern halten. Ihr Hauptwohngebiet, die Atlasländer oder Klein-Afrika, nannte man früher meist nach ihnen die Berberei, eine Bezeichnung, die ganz unberechtigterweise in neuerer Zeit außer Gebrauch zu kommen scheint. Meist braucht man an Stelle des Namens Berbern die von den Franzosen in Algerien verbreitete Bezeichnung Kabylen. Dies Wort bedeutet eigentlich nichts weiter als Stamm. Man bezeichnet in erster Linie als Kabylen die ziemlich rein erhaltenen Berbern der hohen Küstengebirge Algeriens östlich von Algier und benennt danach das Gebirgsland des Dj. Djurdjura große, das Gebirgsland östlich von Bougie kleine Kabylei.

Die Berbern haben schon einmal, im arabischen Mittelalter, eine große politische und kulturelle Rolle gespielt, sie werden auch in Zukunft wieder eine solche spielen, wie in diesem Augenblick ja sich die Aufmerksamkeit der ganzen Welt ihnen zuwendet.

Überwiegend aus Berbern zusammengesetzte Heere waren es, welche Sizilien und Spanien eroberten. Berbern spielten unter den „arabischen" Gelehrten, Künstlern usw. jener Zeit eine große Rolle. Die Aghlabiten in dem von den Arabern unter Sidi Okba 669 n. Chr. gegründeten Kairuan, unter denen im 9. Jahrhundert wissenschaftliches Leben anhebt, sind Berbern.

Auch von den Fatimiden, die seit Beginn des 10. Jahrhunderts in Mahedia herrschten, gilt dies. Ebenso von den Ziriden, welche an Stelle der Fatimiden Tunesien verwalteten, als diese ihren Herrschersitz nach Ägypten verlegten.

Die Sekte der Almoraviden, zum Islam bekehrte Wüstenberbern, eroberte 1060 n. Chr. unter Abu Beker Marokko. Dessen Nachfolger Yussuf Ben Taschfin gründete Marrakesch und bildete aus dem heutigen Marokko mit dem westlichen Algerien ein großes Reich, dem er auch Spanien angliederte. Noch weiter, von Tanger bis Barka, reicht die Herrschaft der Almohaden (seit 1145), einer andern wesentlich berberischen Sekte und Dynastie. Diese Glanzzeit der berberischen Dynastien dauert bis 1269. Zum Teil in ihren Diensten breiten sich in dieser Zeit die eingewanderten arabischen Stämme immer weiter aus und drängen den Berbern als Träger des Islam ihre Sprache und zum Teil ihre Sitten auf. Auch die Reiche und Dynastien der Meriniden in Fez, der Zianiten in Tlemcen, des Hafsiden in Tunis (seit 1228) sind wesentlich berberisch. In den unaufhörlichen Kämpfen derselben untereinander beginnt der Verfall, der im 15. Jahrhundert so rasch fortschreitet, daß bald allgemeine Anarchie herrscht, die im 16. Jahrhundert den Türken die Unterwerfung Algeriens und Tunesiens erleichtert, während Marokko sich seitdem immer mehr als selbständiger und unabhängiger Staat absondert. Die ewigen Fehden der Stämme untereinander, das Halbnomadentum vieler haben noch vielfach in den letzten Jahrhunderten Verschiebungen der Stämme oft auf große Entfernungen hin hervorgerufen.

Auch vergesse man die hohe Blüte des heutigen Tunesien und eines großen Teils von Algerien in römischer Zeit nicht, denn die Römer waren in verhältnismäßig geringer Zahl als Soldaten und Beamte nur die Träger römischer Kultur. Massenansiedelung fand nicht statt. Die Mehrzahl der Bevölkerung trägt punische und berberische Namen, wenn auch etwas latinisiert. Was an Kulturleistungen aus jener Zeit noch erkennbar ist, ist den Berbern zuzuschreiben. Auch leisteten dieselben, ganz abgesehen von den früheren Kämpfen, den Römern außerordentlich zähen Widerstand. Den Aufstand des Tacfarinas z. B., der freilich in römischem Kriegsdienste geschult war, von 17—24 n. Chr. niederzuwerfen kostete den Römern große An-

strengungen. Und ähnlich war es beim Einbruch der Araber, die zuerst 647 in Tunesien erschienen, das sie bis 669 unter dem Namen Ifrikia völlig unterwarfen und als Provinz organisierten. Aber schon 685 wird Okba von dem Berbernfürsten Koceïla geschlagen und getötet — jeder Besucher von Biskra besucht auch sein Grab in der kleinen Nachbaroase Sidi-Okba — die Araber wieder völlig aus Ifrikia verdrängt, wo Koceïla seinen Herrschersitz in dem von Okba begründeten Kairuan aufschlägt und das ganze östliche Atlasgebiet in einem Reiche einigt. Er erliegt 690 einem neuen Einfalle der Araber, aber die Fürstin Dina der Zenata im östlichen Auresgebirge, gewöhnlich Kahena (Priesterin) genannt — daß eine Frau eine solche Rolle spielen kann, ist auch echt berberisch, auch andere Berbernstämme hatten Frauen als Königinnen — organisierte den Widerstand, vertrieb die Araber von neuem, erlag aber 703, von den immer wieder in sich zerfallenden Berbern verlassen, einem neuen Ansturme der Araber. Jetzt wurden 12 000 gewaltsam zum Islam bekehrte Berbernkrieger dem arabischen Heere einverleibt. Die zu machende Beute und die Klugheit, mit welcher die Araber die Interessen der Berbern mit ihren eigenen zu verknüpfen verstanden, brachten von nun an viele Berbern zu freiwilligem Anschlusse. Auch Tarik, der Sieger über die Westgoten, war ein Berber.

Die Berbern bewohnten bis weit in vorgeschichtliche Zeit hinein ihr heutiges Wohngebiet, das mediterrane Nord-Afrika vom Roten Meere bis an den Ozean und auf die Kanarischen Inseln, wenn sie auch aus Teilen desselben verdrängt bzw. unter dem Einfluß des Islam ihrer Sprache zugunsten des Arabischen beraubt und auch sonst bald mehr, bald weniger arabisiert worden sind. Am reinsten haben sie sich überhaupt in den Gebirgen, ganz besonders aber denen des abgelegenen, abgeschlossenen Marokko erhalten, dessen Bevölkerung nicht, wie man früher wohl annahm und oberflächliche Beurteiler noch heute annehmen, aus Arabern, sondern fast ausschließlich aus Berbern besteht.

Die Frage, ob die Berbern aus Vorder-Asien oder aus Europa in ihr Wohngebiet in vorgeschichtlicher Zeit eingewandert sind, ist viel erörtert worden, dürfte sich aber der Entscheidung für letzteres nähern. Wenn sich neuerdings der französische Arzt und Anthropologe Bertholon auf Grund der Erforschung der vorgeschichtlichen Altertümer Nord-Afrikas der Ansicht zu-

neigt, daß die Erbauer der megalithischen Denkmäler (Dolmen, Menhir) Tunesiens und Ost-Algeriens derselben Rasse angehören, welche in Europa ähnliche Denkmäler hinterlassen hat, so spräche dies für eine Einwanderung aus Europa. Auch hat man jetzt aus der auffälligen Übereinstimmung gewisser Geräte auf Verwandtschaft der Berbern mit den Basken geschlossen und diese Verwandtschaft auch aus sprachlichen Gründen gefolgert. Der hervorragende französische Nord-Afrikaforscher Ch. Tissot spricht sich namentlich für Einwanderung aus Europa aus, weil der blonde Typus der Berbern südlich der Straße von Gibraltar am häufigsten sei, von da nach Osten seltener werde. Die Zeit der Einwanderung müsse man vor 1500 v. Chr. setzen, da schon die Denkmäler der 19. Dynastie in Ägypten die Libu als ein blondes und blauäugiges Volk darstellen.

Die Berberstämme der Djuala und der Uled Hannech in Algerien, die Krumir Nord-Tunesiens, die Schaamba der algerischen Sahara errichten noch heute Grabstätten, welche den megalithischen ähneln. Das von Algier aus so viel besuchte sog. Grab der Christin, tatsächlich das Grab berberischer Fürsten, und der sog. Medracen, ein etwas älteres Grab berberischer Fürsten (Massinissa?) jetzt in völliger Einöde zwischen Constantine und dem Auresgebirge, sind nichts als die vollendeten Formen dieser megalithischen Grabstätten. Auch bedienen sich die Zeltbewohner Tunesiens noch heute derselben Typen von Tongefäßen, wie sie in den megalithischen Grabkammern gefunden werden. Auch sonst lassen sich noch vielfach uralte europäische Einflüsse erkennen. Gewisse Unterschiede auch im physischen Typus der Berbern lassen sich weit zurückverfolgen, nach welchen man auch die Namen der Alten, die eigentlichen Berbern von den Libyern, von den Afri, deren Name noch von Tunesien aus dem Erdteile anhaftet, von den Maxyes, deren Name noch in der nationalen Bezeichnung der Tuareg (Imoschagh) erhalten ist, und von den Gätuleren des südwestlichen Atlasgebietes zu unterscheiden habe. Diese Stammeszersplitterung hat sich bis in die Gegenwart erhalten und schon oft als verhängnisvoll erwiesen. Viele schon von Ptolemaios im heutigen Marokko genannte Stämme sind noch heute dort nachweisbar. In den Mazikes erkennen wir die Masîg (Sing. Amasîg, Plur. Amasîgen), den Volksnamen, welchen sich die Berbern des Nordwestens von Marokko selbst

beilegen. Seine Autololes sind die Aït Hilâla, seine Macenites die Miknârza, die Baenatae die Berguâta, und den Namen Mauren, nach welchem im Altertum Marokko Mauritania hieß, leiten Tissot und Quedenfeldt von dem semitischen Maurim her, was wörtlich übersetzt der Bezeichnung entspricht, welche sich die Marokkaner jetzt vielfach selbst beilegen: el-garbaua, die Leute des Westens. Der Name Berber war schon vor Ankunft der Griechen und der Römer in Nord-Afrika vorhanden und haftet heute noch speziell als zusammenfassender Name Brâber oder Berâber an den Stämmen im mittleren und hohen Atlas Mittel-Marokkos. Von ihnen unterscheidet man die des Südwestens als Schlu oder Schlöh, die des Nordens als Amasigen oder Amazirghen. Wie im Altertum gibt es noch heute in Nubien Berabra. Das Somalland hieß Barbaria und ein anderes Berbernland lag in Troglodytien zwischen dem Nil und dem Roten Meere südlich des Hafens Berenike. Diese Namen deuten auf die ehemalige Verbreitung der Berbern hin. Auch Schädelmessungen der alten Ägypter zeigen Übereinstimmung mit den Berbern. Daß die Guanchen der Kanarischen Inseln Berbern waren, wird wohl heute von niemand mehr bezweifelt. Berberische Inschriften sind von Cyrenaika, das heute von Arabern bewohnt ist, bis zu den Kanarischen Inseln und tief in die Sahara hinein gefunden worden.

Das heutige Wohngebiet der Berbern reicht von den Oasen der Libyschen Wüste bis an den Ozean und umfaßt die ganze westliche Sahara bis zur Gebirgsoase von Aïr und zum Nigerknie bei Timbuktu und bis zum Senegal, der seinen Namen ja dem noch heute eine berberische Mundart sprechenden Berberstamm des Zenaga verdankt, die erst seit dem 16. Jahrhundert aus den südlichen Atlastälern dorthin ausgewandert bzw. verdrängt worden sind. Alle die sog. maurischen Stämme, mit welchen die Franzosen in den letzten Jahren vom Senegal aus zusammengestoßen sind, sind mehr oder weniger reine Berbern. Die Tuareg der westlichen Sahara, die jetzt auch als den Franzosen unterworfen gelten können, sind wohl erst im Mittelalter in die Wüste gedrängte Berbern, die zu den am wenigsten vermischten gerechnet werden müssen. Unablässig in ihrem an Hilfsmitteln so armen Wohnraume mit dem Hunger kämpfend, der sie zu Wüstenräubern gemacht hat, ist ihre Zahl auch erstaunlich gering. Nach neuesten französischen Schätzungen sollen ihre beiden größten

Stämme, die Hogar nur 1200, die Asdscher nur 300 Krieger stellen können. Ihre Sprache ist rein von arabischen Worten. Sie besitzen auch eine eigene Schrift, die aber nur zu Inschriften auf ihren Schilden, auf Felsen und zu Versen bei gelegentlichen Festen dient. Auch die Schaamba in der algerischen Sahara, die bisher kaum bessere Wüstenräuber waren, jetzt aber völlig unterworfen sind, sind Berbern. Ebenso die Bewohner der vor kurzem von den Franzosen unterworfenen Oasengruppen von Tuat, Gurara und Tidikelt. Sie gehören dem alten Berbernstamme der Zenata an. Auch ihre Zahl ist, als ein Ausdruck der Armut auch dieses Gebiets, nicht, wie man annahm, 400 000, sondern nur 60 000. Auch die Bewohner der Oasen des Wed Rir sind berberisch sprechende Berbern, ebenso die der tunesischen Sahara und des ganzen mit kleinen Oasen besetzten, im Bogen von der Kleinen Syrte bei Gabes bis zum westlichen Eingange in die Große Syrte bei Misrata verlaufenden gebirgsartig gegliederten Steilabsturzes der großen Wüstentafeln sind reine Berbern. Ebenso die halbnomadischen Stämme in dem den Ozean begleitenden Hügellande südlich vom Atlas bis zum Kap Juby, heute zu Marokko gerechnete Landschaften. Das wichtigste Wohngebiet der Berbern sind aber die Atlasländer, obwohl man bis vor kurzem nach dem Vorherrschen der arabischen Sprache, und weil namentlich die Franzosen, die lange Zeit den verhängnisvollen Irrtum begangen haben, Araber und Berbern nicht unterscheiden zu können, allgemein nur von Arabern sprachen, dort kaum etwas anderes sah, als Araber. Und doch sind beide Völker im physischen Typus und geistiger Eigenart so grundverschieden!

Die Zahl der wirklichen Araber ist in ganz Nordwest-Afrika eine sehr kleine. Schon die Eroberer und Einwanderer waren sowohl an und für sich wie gegenüber der berberischen Bevölkerung, die sie vorfanden, gering an Zahl. Wo hätten auch große Menschenmengen, wirklich wandernde Völker, aus dem menschenarmen Arabien herkommen sollen? Jahrhundertelang handelte es sich nur um Kriegsheere, die sowohl an und für sich wie nach unsern heutigen Begriffen klein waren und ihre Erfolge lediglich den Ideen, deren Träger sie waren, der fanatischen Begeisterung, die sie durchdrang, aber auch der ohnmächtigen Zersplitterung und Verkommenheit verdankten, die sie vorfanden. Erst

um 1050 n. Chr. fand eine Einwanderung in großem Maßstabe statt, die der mittelarabischen Wanderstämme der Uled Hilal und Uled Soleïm, die aber allerhöchstens 250000 Köpfe betragen hat. Mit diesen Wanderhirten beginnt erst die Verwüstung des Landes. Sie verteilte sich z. T. auch über die Sahara. Die Araber besetzten als Herdenzüchter vorzugsweise die Ebenen und offenen Landschaften und drängten die Berbern in die Gebirge. Sie rückten allmählich bis in den äußersten Westen, in die Ebenen des Atlasvorlandes von Marokko, vor, wo noch heute arabische Stämme, wie die Amar etwas südlich von Tanger, die Khlot und Tliq zwischen El Ksar und Larasch, die Howara im Sus, die Uled Delim südlich vom Tensift, sich so weit rein erhalten haben, daß man sie an ihrem physischen Typus erkennt, wenn sie auch vieles Berberische aufgenommen haben. Sie sind auch bis heute Nomaden geblieben oder haben sich höchstens unter dem Einflusse der günstigeren Landesnatur zu Halbnomaden aufgeschwungen. Wie groß heute die Zahl der wirklichen Araber in den Atlasländern ist, ist sehr schwer zu sagen. In Tunesien hat sie neuerdings Hamy unter etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen Einwohnern auf 60000 geschätzt. Die Stämme der Hamema in Süd-Tunesien, in der Umgebung von Gafsa, die Riah zwischen Ed Djem und Medjez el Bab sind Araber. Gerade in Tunesien, das vorwiegend offenes, leicht zugängliches Land ist, konnte die Vermischung beider Rassen und die Arabisierung der Berbern am raschesten fortschreiten, wenn auch das berberische Element ethnisch heute bei weitem überwiegt, obwohl tatsächlich, neben den Bewohnern der Insel Djerba und der Berge des südtunesischen Arad, nur noch einige Dörfer Nord-Tunesiens auf dem Gebiet des bei der Besetzung durch die Franzosen so viel genannten Großgrundbesitzes der Enfida nordwestlich von Susa an der Ostküste (Tacrûna, Djerada, Zriba) die berberische Sprache bewahrt haben. Ihre Mundart ist der der Schauia des Auresgebirges ähnlich. Aber der physische Typus der Mehrzahl der Bewohner, die Sitten sind noch dieselben, wie sie uns Sallust und Pomponius Mela beschreiben. Die Gurbi (Reisighütten) sind Sallusts Mapalia. In Algerien, wo die Franzosen es unterlassen haben, das Zahlenverhältnis zwischen Arabern und Berbern klarzustellen, auch nachdem sie beide zu unterscheiden gelernt hatten, hat ein Kenner behauptet, daß ihre, der Araber, Zahl

so gering sei, daß sie in nicht ferner Zeit ganz verschwinden würden. Ähnliches gilt von Marokko. Nur wird diese Tatsache weniger hervortreten, weil viele Berberstämme so weit arabisiert sind, daß sie nicht nur ihre Sprache aufgegeben und vielfach arabische Sitten angenommen haben, sondern sich selbst für Araber halten und ausgeben. Das beobachtete ich bei dem mitteltunesischen halbnomadischen Stamme der Freschisch, der Nachkommen der Frexes, die seit zweitausend Jahren die gleichen Wohnsitze haben, und in deren Zeltlagern ich 1886 gastfreundliche Aufnahme fand. Auch ihre Nachbarn, die Madjer, die Matmata und die Urghemma, eigentlich ein Bund von Stämmen, weiter nach der Sahara hin sind Berbern. Sehr rein scheinen sich die Bewohner der Kerkenah-Inseln und von Djerba erhalten zu haben. Letztere sprechen unter sich nur Berberisch. Auch die vielgenannten Krumir und die Mogod im Gebirge am Nordrande Tunesiens sind Berbern. Jene zählen freilich nur 6500, diese 5900 Köpfe. Selbst die wegen ihrer wilden Freiheitsliebe bekannten Rhiata, die Wächter des wichtigen Verkehrswegs, welcher auf der geologischen und orographischen Grenze zwischen dem Rifgebirge und dem marokkanischen Atlas von Fez nach Osten das Stromgebiet der Muluja mit dem Atlasvorlande von Marokko verbindet, sehen sich für Araber an, obwohl sie reine, typische Berbern sind und z. T. noch Tamazirt sprechen. Wie sich diese Arabisierung vollzieht, kann man in der Umgebung von Tanger recht gut beobachten. Die ganze Umgebung von Tanger, alle Dörfer im Angesicht der Stadt, ist von der Regierung in den letzten 100—200 Jahren mit Militärkolonien besiedelt worden, die aus dem Rifgebiet stammen und fast alle noch ihre dortige Zugehörigkeit kennen. Sie bilden jetzt einen neuen Stamm, die Fahçya. Dadurch, daß sie wirtschaftlich ganz von Tanger abhängig sind, zu dessen Schutze sie angesiedelt sind, nehmen sie mehr und mehr arabische Sprache an, nur die Dörfer am Südhange des kleinen Tafelrückengebirges westlich von Tanger, auf dessen Westende der Leuchtturm des Kap Spartel steht, des Djebel el Kebir, in Tanger meist spanisch Monte genannt, sprechen noch Berberisch, da sie etwas abseits liegen. Aber die Bauart der Dörfer, die Sitten und Einrichtungen, der physische Typus der Leute, unter welchen sich viele mit braunen oder blonden Haaren und blauen Augen

finden, ist ganz berberisch. Die Marktleute, welche die Besucher von Tanger sehen und für „Araber" halten, sind ganz reine Berbern. Wenn man einen dieser Bauern wie einen deutschen Bauern kleidete, niemand würde zweifeln, einen solchen vor sich zu haben. Naturgemäß sind so auch der Bevölkerung von Tanger viele berberische Elemente beigemischt. Auch die Stämme, welche das Hinterland der jetzt so viel genannten Küstenstädte Marokkos am Ozean bewohnen, sind alle mehr oder weniger reine Berbern und z. T. Halbnomaden. So die Schauia um Casablanca, die Dukkala um Masagan, die Schedma um Mogador, die Semmur und Zair um Rabat, die Beni Ahsen am unteren Sebu; weiter ins Gebirge hinein die Zaian, Geruan, Beni Mgild, Beni Mtir, Beni Uarain, welche de Segonzac die häßlichsten unter allen Berbern nennt, die Aït Yussi u. a. Einzelne dieser Stämme steigen im Sommer mit ihren Herden höher und tiefer ins Gebirge hinein, sind so sehr beweglich und schwer zu fassen. Sie vermögen jedem überlegenen Feinde, wie die Sultansheere so oft erfahren haben, auszuweichen und ihm an geeigneten Stellen ungeheure Verluste beizubringen. Aït (Söhne) ist die echt berberische in Mittel- und Südwest-Marokko noch herrschende Stammesbezeichnung, während im Norden das arabische Beni, im Osten Uled vorherrscht.

In Algerien haben die Franzosen ganz außerordentlich zur sprachlichen Arabisierung der Berbern beigetragen, indem sie alle Eingeborenen jahrzehntelang für Araber hielten und ihnen durch die Verwaltung, Gericht, Pflege des Islam usw. geradezu die arabische Sprache aufdrängten. Noch 1859 schätzte der gründliche Kenner der Berbern, Hanoteau, die Zahl der Berbern in Algerien auf 850 000, also die damalige Mehrzahl der eingeborenen Bevölkerung, während er nur $^1/_6$ den wirklichen Arabern zurechnete. Dagegen ist heute die berberische Sprache fast auf die Gebirge, den Dj. Djurdjura und den Dj. Aures beschränkt, aber von einer Französisierung der Berbern noch keine Spur vorhanden. Von Marokko sagt ein Kenner wie der Marquis de Segonzac, daß es wirkliche Araber dort nicht mehr gebe. Man darf aber nicht annehmen, daß sich die Anähnlichung beider grundverschiedener Völker stets friedlich vollzogen habe. Im Gegenteil, wir haben wohl die ewigen Fehden und Bürgerkriege beispielsweise selbst unter den „Arabern" in Sizilien vielfach auf

Rassenhaß zurückzuführen. Selbst in Marokko hat sich die Herrschaft der heute dort herrschenden arabischen Schürfa von Tafilalet stets nur auf die arabischen und arabisierten Stämme erstreckt. Es wird behauptet, daß die Arabisierung bei den sonst sittenstrengen Berbern auch stets einen Verfall der Sitten hervorrufe. Namentlich wird die ganz auffällige Sittenlosigkeit der Djebala, der Gebirgsstämme des westlichen Rifgebietes, also südöstlich von Tanger, deren Wohngebiet heute allein in ganz Marokko fast noch unerforscht ist, auf die Arabisierung zurückgeführt.

Die Berbern sind eine körperlich außerordentlich kräftige und leistungsfähige Rasse, schlank, von etwas über Mittelgröße, muskulös, aber ohne Neigung zur Fettbildung, die nur bei den jungen Mädchen einzelner Stämme künstlich gefördert wird. Im Ertragen von körperlichen Anstrengungen und Entbehrungen, in Witterungsunbilden in Hitze und Kälte leisten sie Erstaunliches, ganz besonders sind sie hervorragende Fußgänger. Die berberischen Eilboten, welche die deutsche Post in Marokko befördern, legen unglaubliche Strecken zurück, bis zu 120 km in 24 Stunden. Wenn meine mich zu Fuß begleitenden Leute 40—45 km marschiert waren, barhäuptig und mit glatt geschorenem Schädel bei gelegentlich bis 72^0 C in der Sonne, zeigten sie keine Spur von Ermüdung. In welchem Maße sie, im grellsten Gegensatz zu dem trägen Araber, Körperübungen lieben, sieht man daraus, daß Ballspiele bei ihnen sehr beliebt sind, ja allenthalben wie bei uns Sportgesellschaften bestehen, für Schießen, Fechten u. dgl.

Der kriegerische Sinn der Berbern äußert sich auch in den ewigen Räubereien und den Stammesfehden der Stämme untereinander. Diese Räubereien haben zuweilen einen ritterlichen Anstrich. Der schon länger bestehende stetig wachsende Haß, dessen sich die Franzosen erfreuen, bestimmte vor einigen Jahren eine Gruppe von Angehörigen des Stammes der Zaïr, einem von Casablanca nach Rabat reisenden Franzosen die Pferde zu stehlen. Um dies zu können, mußten sie, da derselbe in einer von hohen Mauern umschlossenen Kasba übernachtete, ein Loch in die Mauer brechen, die Pferde fesseln und durch das Loch ziehen. Als sie am andern Tage entdeckten, daß die Pferde einem Deutschen gehörten, gaben sie sie zurück. Bei denselben Zaïr gilt es als höchster Sport dem Sultan, wenn er in der Nähe

ihres Gebietes inmitten seines Heeres lagert, Wertgegenstände aus seinem Harem zu stehlen. Zu diesem Zweck gleiten sie wie Schlangen völlig nackt unter den Zeltdecken durch.

Die ewigen Stammesfehden werden in Marokko geflissentlich von der väterlichen Regierung unterhalten, um alle zu schwächen und zu beherrschen. Man übergibt einen Stamm, dem man nicht wohlwill, einem oder mehreren andern zum „Aufessen". Da diese dies Geschäft so gründlich wie möglich unter Verübung der größten Scheußlichkeiten ausführen, so ist auf lange Zeit für unversöhnlichen Haß gesorgt. Der Gegensatz zwischen den durchaus landbewohnenden bäurischen, kriegerischen Berbern und den verweichlichten maurischen Städtebewohnern ist zugleich ein ethnischer und vielleicht noch größer als zwischen einem biederen deutschen Bauern und einem sozialdemokratisch verseuchten Großstadtarbeiter. Das erklärt, mit welchem Behagen bei sich bietenden Gelegenheiten die Küstenstädte ausgeplündert werden.

Die Berbern besitzen alle körperlichen und Charaktereigenschaften, um ausgezeichnete Soldaten zu werden: hochgradige persönliche Tapferkeit und Todesverachtung, Nüchternheit; und die Franzosen würden sie schon lange im großen ins Heer eingereiht haben, wenn sie nicht guten Grund zu der Annahme hätten, daß sie sich damit nur ein feindliches Heer großzögen, sie begnügen sich daher mit einigen tausend Mann. Namentlich bilden Berbern den Grundstock der Tirailleur-Regimenter. Doch ist zu beachten, daß diese körperlichen Eigenschaften, wie die erstaunliche Langlebigkeit, die schon von den römisch-berberischen Inschriften im östlichen Atlasgebiete bezeugt wird, gewiß z. T. darauf zurückzuführen sind, daß nur ganz kräftige Individuen bei der geringen Pflege der Kinder erhalten bleiben. Die rasche Heilung von Wunden hängt auch damit, wie mit der genügsamen Lebensweise zusammen. Die Hautfarbe der Berbern ist eine leichte Bräunung, wie bei Südeuropäern, das Haar ist vorwiegend braun, aber auch häufig blond und die Augen blau, das Gesicht offen und frei, intelligent, das Auge lebhaft. Die Beni Mgild des mittleren Atlas von Marokko bezeichnet de Segonzac als rötlich blond, auch die benachbarten Aït Aiach, die noch Tamazirt sprechen, aber auch meist Arabisch verstehen, bezeichnet er als vorwiegend blond und blauäugig, wie wir auch die Fahçya um Tanger schon als meist braun oder blond mit blauen Augen

kennen lernten. Ch. Tissot stellt fest, daß das blonde Element unter den Berbern des marokkanischen Atlas, wo diese sich überhaupt am reinsten erhalten haben, am häufigsten sei. Mindestens $^1/_3$ aller Individuen sei dort blond. So sei es auch bei den Berbern des Djurdjura und des Auresgebirges in Algerien. Von den Schauia, den Bewohnern dieses letzteren Gebirges sagt Oberst Lartique, der gründliche Erforscher derselben, daß sie weiß von Hautfarbe seien, weißer als die Araber, wenn auch von der Sonne gebräunt und außerordentlich abgehärtet. Ihr physischer Typus sei ganz der der Kabylen des Djurdjura, sie seien ganz europäerähnlich, meist schwarzhaarig, aber auch viele blond. Sie seien sehnig und mager, die mittlere Körperhöhe beträgt 1,75 m. Auf der südtunesischen Insel Djerba wurde diese zu nur 1,64 m festgestellt, bei den Krumir zu 1,67 m. Der deutsche Arzt und Naturforscher Kobelt stellte fest, daß bei Miliana westlich von Algier die Hälfte der Kinder blondes Haar und blaue Augen hatten und auch unter den Erwachsenen auffallend viele Blonde oder ganz Hellbraune waren. Auch die Berbern von Djerba sind blond oder kastanienbraun. Das wird schon in der ältesten uns erhaltenen Segelanweisung für das Mittelmeer, dem Stadiasmos aus der zweiten Hälfte des dritten nachchristlichen Jahrhunderts, hervorgehoben, wo diese Berbern als blond und sehr schön bezeichnet werden. Doch fand Dr. Collignon nur 15 % lichte Typen auf Djerba, bei den Krumir 19 %. Ein Grieche aus Kyrene, der berühmte Dichter Kallimachos im dritten vorchristlichen Jahrhundert, hebt das auch von den Eingeborenen von Kyrene hervor, wie auch auf den ägyptischen Denkmälern die Libu und Tamahu mit europäischen Zügen und blondem Haar dargestellt sind. Auf den Kanarischen Inseln fanden die Spanier einen blonden und einen braunen Typus.

Rasche Fassungskraft, namentlich für praktische Dinge, und große Arbeitsamkeit kennzeichnet, recht im Gegensatz zu den Arabern, die Berbern. Berberische Taschenspieler, oft von unglaublicher Gewandtheit, durchziehen die Welt, und man kennt sie auch in Deutschland, wo einzelne dieser intelligenten Leute mit großem wissenschaftlichen Erfolge zum Studium ihrer Sprache, besonders der Schilha-Mundart, der Sprache der im Südwesten abgelegen wohnenden Schluh verwendet worden sind. Der Berber

ist leidenschaftlich und beweglich, dabei aber ernst, ja traurig. Er besitzt, wie ich vielfach selbst habe feststellen können, persönlichen Stolz und erträgt schlechte, verächtliche Behandlung nicht, was viele Europäer nicht beachten. Der Berber hält sein Wort! Hoch entwickelt ist der Erwerbsinn, und ebenso einfach ist seine Nahrung und Hauswirtschaft bei großer Bedürfnislosigkeit. Auch der Reiche trägt denselben schmutzigen und zerfetzten Burnus wie der Arme. Der Berber kennt und schätzt persönliches Eigentum. Viele Berbern Süd-Tunesiens wandern nach Tunis, viele Gebirgs- und Oasenbewohner Algeriens nach Algier und in andere Küstenstädte, um eine kleine Summe zu ersparen, mit welcher sie dann in die Heimat, an der sie unverbrüchlich hängen, ein Stück Land und ein Häuschen, die Sehnsucht jedes Berbern, erwerben. Aus Marokko wandern oder wanderten alljährlich Tausende von Berbern — ich bin selbst gelegentlich längere Zeit im Innern des Atlasvorlandes von Marokko mit solchen Gruppen gereist, um ihre Anschauungen und Erfahrungen kennen zu lernen — nach Algerien, um als Eisenbahnarbeiter, auch bei der Ernte, bei Hafenbauten, in Bergwerken u. dgl. Geld zu verdienen. Ob das, was sie da sehen, wirklich der Verbreitung der französischen Herrschaft günstig ist, wie die Franzosen annehmen, ist mir sehr zweifelhaft. Die Berbern sind eifrige Ackerbauer und Baumzüchter. In den Gebirgen haben sie überall, um dem kostbaren Boden bei relativer örtlich vorkommender Übervölkerung — in Djurdjura wohnen fast 100 Menschen auf 1 qkm — möglichst auszunutzen, die Hänge terrassiert und künstlich bewässert und gedüngt. Jedes Fleckchen Erde wird ausgenutzt. Sie haben so manche Gebirge in wahre Gartenlandschaften verwandelt, wie die Hänge und Täler des Serhun, des heiligen Gebirges bei Fez, die Hänge des Atlas bei Demnat und ähnlich im Djurdjura und Aures Algeriens. In ersterem Gebirge spielt neben dem Ölbaum der Feigenbaum, welche wesentlich zur Ernährung beitragen und durch Verkauf der Erzeugnisse Bargeld liefern, in letzteren der Aprikosenbaum die Hauptrolle. Wie kostbar dies den Felsen abgerungene bewässerte Gartenland in dem verhältnismäßig dicht bevölkerten Gebirge werden kann, zeigt, daß man im Auresgebirge bis 16 000 Franken für den Hektar zahlt. Die Insel Djerba ist ein einziger großer Garten und Fruchthain.

Staunenswert ist auch, wie die Berbern die trocknen, felsigen, aber natürliche Sicherheit bietenden Gebirge Süd-Tunesiens, namentlich der Landschaft Arad südlich von Gabes, und in Tripolitanien dem Anbau zu gewinnen verstanden haben. Die Bienenzucht wird namentlich auch eifrig von ihnen betrieben und Wachs gehört daher zu den Ausfuhrgegenständen Süd-Marokkos.

Neigung zur Seßhaftigkeit und Landbau scheint allen Berbern derartig eigen zu sein, daß man annehmen möchte, daß diejenigen Stämme, welche Halbnomaden oder Nomaden sind, dies erst aus Not geworden sind. Auch geschickte Handwerker sind die Berbern, Maurer, Schreiner, Weber, Töpfer u. dgl. Noch heute blüht Töpferei und Wollenweberei auf Djerba, und die Leute von Djerba haben in Tunis fast allein den Handel mit Wollstoffen in der Hand. Anderwärts wird Gerberei, Färberei, Seifensiederei, Lederverarbeitung u. dgl. betrieben. Die Mozabiten sind äußerst geschickte Kaufleute.

In sittlicher Hinsicht scheinen die Berbern große Gegensätze aufzuweisen. Ein Kenner faßt sein Urteil scharf in dem Satze zusammen: reine Berbern haben reine Sitten. Namentlich wird den Gebirgsberbern des Rîf und den Brâber, den unberührtesten unter allen, Sittenstrenge nachgerühmt. Leider werden uns aber von vielen Stämmen lose Sitten bezeugt, und dies reicht, wenigstens bei den Oasenbewohnern der großen Wüste, weit zurück. Es mag die Sitte, die eigenen Frauen und Töchter den Karawanen darzubieten, mit den furchtbaren Entbehrungen der Wüstenreisen, ähnlich wie bei großen Seereisen und Seeleuten zusammenhängen, wie ja vielfach, namentlich früher, die großen Karawanen in den Oasen festlich empfangen wurden. Haben die Berbern auch meist nur eine Frau, so wechseln sie dieselben, bei der Leichtigkeit der Scheidung im Islam, häufig. Den Besuchern von Biskra sind die Töchter des benachbarten Berbernstammes der Uled Nayl bekannt, die sich dort als Tänzerinnen und öffentliche Dirnen Geld erwerben und dann daheim um so mehr zu Frauen begehrt werden. Auch von den Frauen der Schauia im Auresgebirge sagt Oberst Lartique, daß es dort kaum Frauen gibt, die sich nicht gegen Geld hingeben. Das Dorf Menaâ des Abdi-Tales, das reichste im ganzen Gebirge, ist durch die allgemeine Prostitution seiner Frauen bekannt, die viele Männer ringsum anzieht, obwohl diese Gebirgsberbern in dieser

Hinsicht alle nicht streng sind. Noch weit übler scheint es mit den arabisierten Djebala zu stehen, bei denen zwar Ehebrechern die Augen mit glühenden Eisen ausgestochen, die Ehebrecherinnen mit Knütteln totgeschlagen werden, daneben aber öffentliche Dirnen in Menge vorkommen und auch das Laster der Sodomie im Schwunge ist. Die Frauen werden gekauft. Doch ist bei vielen Stämmen die Stellung derselben eine viel freiere als bei den Arabern, was sich schon daraus ergibt, daß sie unverschleiert gehen.

Dem Islam sind die Berbern sämtlich gewonnen, doch ist derselbe erst im 16. Jahrhundert allgemein durchgedrungen und wird meist nur äußerlich befolgt. Selten tragen sie religiösen Fanatismus zur Schau, am wenigsten die tunesischen; die obengenannten Djebala trinken Wein, den sie sowohl selbst keltern, wie von Juden und Christen kaufen, so daß Trunkenheit bei ihnen nicht selten ist. Auch rauchen sie unmäßig Kif und essen Wildschwein. Heilige und ihre Grabstätten, bald kleine würfelförmige Kuppelbauten, Marabut oder Kubba genannt, bald auch moscheeähnliche Bauwerke, stets sorgsam in weißem Kalkanstrich gehalten und darum weithin sichtbar, genießen namentlich in Marokko besondere Verehrung und sind außerordentlich häufig, während Moscheen selten sind. Sherifen-Familien, die als Nachkommen des Propheten und als solche als heilig gelten und besondere Vorrechte genießen, oft ganze Dörfer, sind häufig. Sie mußten als solche natürlich Araber sein. Zuweilen gelingt es besonders angesehenen Sherifen, unter den durch Blutrache, die bei den Gebirgsberbern noch häufig vorkommt, verfeindeten Stämmen Frieden zu stiften und als schützende Geleiter überhaupt das Reisen in feindlichen Gebieten zu ermöglichen. Nur von solchen Sherifendörfern habe ich Unfreundlichkeiten erfahren. So schmutzig und verkommen diese Heiligen zu sein pflegen, der Christ durfte nicht einmal in ihrer Nähe lagern, weil er sie beschmutzte. Religiöse Orden und Sekten spielen auch politisch eine große Rolle, wie in der Gegenwart die des Ma-el-Ainin in Süd-Marokko. Vom Islam haben die Berbern die arabische Jahreseinteilung angenommen, aber nur bei allen politischen, bürgerlichen, religiösen Akten, während für die Abschnitte des landwirtschaftlichen Jahres die römisch-christliche noch in Geltung ist. So fällt, da der Unterschied jetzt auf 13 Tage angewachsen

ist, das große landwirtschaftliche Fest Ansera um die Sommersonnenwende 13 Tage nach Johanni. Der landwirtschaftliche Kalender der marokkanischen Berbern und so selbst der Fahçya vor den Toren von Tanger, hat folgende Monate: Jenaïr, Febraïr, Mars, Ebril, Maio, Junio, Juliuz, Aghocht oder Ghocht, Chutembir, Octuber, Nuambir, Dudjambir. Selbst die Tuareg der Wüste haben diese Zeitrechnung noch. Die Schauia des Auresgebirges, die noch manche altertümliche, ursprünglich christliche Sitten erhalten haben, feiern noch das Weihnachtsfest unter dem Namen Bu Ini. Der erste Tag des Jahres wird allgemein Junâr (Januar) genannt, alle Kleider werden gewaschen, alle im Gebrauch befindlichen Gegenstände geändert und die Neujahrsnacht durch ein Mahl gefeiert, bei welchem Fleisch und Eier gegessen werden. Sechs Wochen später, wo dort der Frühling beginnt, feiern die Leute von Menaâ ein ländliches Fest, wo man sich unter Flötenklang ins Gebirge begibt und mit grünen Zweigen und Kräutern zurückkehrt. Unter den bei den Berbern verbreiteten mohammedanischen Sekten verdient die der Uabhiten (nicht Wahabiten) Erwähnung, die Nachkommen der mittelalterlichen Karedjiten, welcher die Mozabiten im südlichen Algerien, die erst im Mittelalter aus der Gegend der Kleinen Syrte dorthin verdrängt wurden, und die Bewohner von Djerba angehören, die sich ihre Sprache und Eigenart wesentlich dadurch bewahrt haben, daß sie sich als Sekte stets sorgsam gegen andere Mohammedaner abschlossen.

Die Berbern sind ein durch und durch demokratisches Volk, namentlich die Gebirgsberbern, und auch dadurch von den Arabern grundverschieden. Die Djemaâ, die Gemeindeversammlung der älteren angesehenen Männer des Dorfes oder des Stammes, der Ausdruck ihrer altüberlieferten Selbstverwaltung, leitet die Angelegenheiten. Jedes Dorf hat ein Gemeindehaus, Beït-es-Çorfa, das auch vielfach, wie bei den Djebala, zur Aufbewahrung der Waffen und des Schießpulvers dient. Im Djurdjura ist das Gemeindehaus meist ein einfacher Steinbau mit Steinbänken im Innern, am Eingange des Dorfes. Das Bewußtsein der Zusammengehörigkeit geht selten über den Stamm hinaus. Doch gibt es zahlreiche Konföderationen, die in etwas den ewigen Fehden der Stämme untereinander steuerten. Soweit die französische Herrschaft reicht, sind diese jetzt beseitigt. Das hat aber neben dem erleichterten Verkehr und den weit verbreiteten religiösen

Orden, die über weite Räume verstreuten Stämme miteinander bekannt gemacht und mehr und mehr das Verständnis für nationale Zusammengehörigkeit geweckt und vertieft. Das wird bei künftigen Aufständen schwer ins Gewicht fallen.

Eigenartig, dem kriegerischen Charakter des Berbernvolkes, der herrschenden Unsicherheit, aber auch den topographischen Verhältnissen angepaßt sind die Siedelungen der Berbern. Sie sind alle klein, Dorfsiedelungen Dchar, plur-Dchur, Ksar, plur-Ksur, auch Dechera genannt, wie es einer im wesentlichen ackerbauenden Bevölkerung entspricht. Nur in den Oasen und einzelnen weiteren, wasserreichen Tälern findet man größere stadtähnliche Siedelungen. Aber alle Siedelungen sind geschlossene, festungsartig, an Hängen oder auf Höhen gelegen, beherrschend, weithin sichtbar. Meist sind die kleinen, niederen Steinhäuser derartig im Kreise gebaut, daß ihre aneinanderstoßenden Rückwände zugleich die Umfassungsmauer der kleinen Festung bilden, in welche ein einziges Tor hineinführt. Selbst die verhältnismäßig neuen Dörfer der Fahçya um Tanger weisen diese Lage und Bauart auf. Sie bestehen aus lauter kleinen, hochgelegenen Siedelungen, aus kleinen strohgedeckten Häusern oder Hütten (Gurbi), deren meist drei einen umzäunten Hof bilden, das ganze Dorf rund oder viereckig von den Rückseiten der Häuser oder von dichten, undurchdringlichen Opuntienhecken umschlossen. Ähnlich ist es bei den berberischen Bergnestern Mittel-Tunesiens, von Bargu und Kessera. Auf dem Platze im Innern steht bei dem Fahçya meist das einstöckige, weiß getünchte Haus des Moqaddem, des Dorfschulzen, meist des wohlhabendsten Mannes. Vor demselben, im Schatten eines Baumes, wird die Djemaâ, die Ratsversammlung, abgehalten. Auch die Moschee, meist nur eine Hütte, in welcher Schule gehalten wird, liegt, wenn vorhanden, hier. Sie dient nur als Nachtquartier für rechtgläubige Gäste. Auch in Süd-Marokko fand ich in der Ebene die Berberndörfer im Kreise gebaut und von einem undurchdringlichen Wall von Dornen (Zizyphus Lotus L.) verschanzt, welcher nur einen, des Nachts auch mit Dornen verschlossenen Eingang hat. Diese Festungen zu erobern ist nicht leicht. Zuweilen gestattet das Gelände nicht diese Bauart anzuwenden, dann steigen die kleinen Häuser und Höfe amphitheatralisch die Hänge hinauf und krönen möglichst steile Höhen. So ist es allenthalben in Marokko, im

Djurdjura-, Aures- und andern Gebirgen Algeriens und Tunesiens. Dies hat sie ganz besonders in die Lage versetzt, ihre Eigenart und Sprache in diesen großen natürlichen, aus lauter kleinen Häusern bestehenden Festungen zu erhalten. Den Djurdjura, die große Kabylei, haben die Römer, darum von ihnen Mons ferratus genannt, niemals, die Franzosen erst nach 27jährigen harten Kämpfen unterworfen. Er war noch 1871 der Hauptherd des Aufstandes. Das marokkanische Atlas- und das Rifgebirge bilden eine einzige derartige Festung. Dabei ist zu beachten, daß diese Gebirgsberbern meist auf steilen Höhen über ihren Dörfern feste Burgen aus Stein- oder Lehmmauern zu errichten pflegen, in welchen sie alle ihre Vorräte und Kostbarkeiten unterbringen, jede Familie in besonderen Räumen. Sie dienen auch als Zufluchtsstätten im Kriege. So sind alle Höhen am Rande des Hohen Atlas von Marokko südlich und östlich von Marrakesch, besonders bei Demnat und Entifa, mit solchen mittelalterlichen Burgruinen Deutschlands ähnelnden Vesten, hier Tirremt genannt, gekrönt. Ähnlich im oberen Mulujagebiet. Sie erinnerten mich sofort an die Kirchenburgen der Siebenbürger Sachsen, die ähnlich und aus ähnlichen Gründen entstanden sind. Im ganzen Wohngebiet der Berbern kehren solche Burgen wieder. Im Auresgebirge bezeichnet man diese gemeinsamen festen Vorratshäuser als Gelaâ oder Thaqelet (Schloß). Meist liegt die Dechera, das Dorf, das aus niederen würfelförmigen Häusern aus Steinen oder Luftziegeln besteht, am Hange um die Gelaâ. Manche Gelaâ ist nur mit Hilfe von Seilen zugänglich. Ähnlich ist es im inneren Mittel-Tunesien, wo zahlreiche Tafelberge solche natürliche Festungen bilden und zur Besiedelung einladen. Diese haben dort denselben Namen Kelaâ. Die bekannteste derselben ist Kalaat-es-Senam, das schon in römischer Zeit besiedelt war und in der neueren Geschichte Tunesiens als Herd des Widerstandes gegen den Bey, jetzt als Mittelpunkt einer an Kalkphosphaten reichen Landschaft viel genannt worden ist. Es ist nur durch eine in Felsen gehauene Treppe ersteigbar. In größtem Maßstab kehren diese festen Vorratshäuser in der südtunesischen Landschaft Arad, dem von der Kleinen Syrte meridional verlaufenden gebirgsartig gegliederten Steilrande der großen Wüstentafel wieder. Sie sind dort förmliche feste Städte, wie El Mudenin und Metamer, die Vorratshäuser ganzer Stämme, ja Konföderationen,

die im wesentlichen Nomaden sind. El Mudenin, die Vorratskammer von 20 000 Nomaden rein berberischen Stammes der Urghemma, ist im Winter, wo diese tiefer in die Wüste hinein ihre Herden weiden, nur von den Wächtern, einigen Händlern und Kaffeewirten bewohnt. Von innen gleichen die 6—7 Stockwerke hohen Häuser geöffneten Bienenwaben. Es sind lauter kleine gewölbte Räume, einer über dem andern, durch vorspringende Steine zugänglich. Womöglich liegen diese großen Vorratshäuser auch noch auf steilen Höhen und haben nur ein Tor an der steilsten Stelle. In dieser Gegend bewohnen die Berbern, namentlich des Stammes der Matmata, neben den charakteristischen Bergnestern auch Höhlenwohnungen, welche sie künstlich an den Gehängen der Täler in lehmigen, hinreichend festen Mergeln ausgearbeitet haben. Ganz ansehnliche Dörfer, wie Hadege, bestehen so nur aus Höhlenwohnungen, so daß man hier von einem Troglodytengebirge spricht. Auch im Auresgebirge kommen Höhlendörfer vor. Ein Tunnel führt in einen großen, meist viereckigen Hof, der oben offen ist und auf welchen Wohn-, Vorratsräume nebst Ställen ausmünden. Sie enthalten auch Zisternen. Diese Gebiete waren daher so gut wie unabhängig von Tunis und sind erst 1882 von den Franzosen unterworfen worden. Das selbst mit Kanonen versehene tunesische Heer, das dies 1876 versuchte, mußte vor einer dieser Bergfesten Ksar-Beni-Knezer unverrichteter Sache abziehen. Auch die weiterhin im tripolitanischen Teile dieses Steilabsturzes wohnenden Berbern bereiten den Türken beständig Schwierigkeiten, da auch sie in natürliche Festungen bildenden Felsennestern oder in Höhlen wohnen.

Hochbedeutungsvoll ist aber die Feststellung, welche wir den Franzosen verdanken, daß nämlich in Tunesien von 138 000 Wohnungen, die man 1890 zählte, 57 000 Häuser und 81 000 Zelte waren. Doch glaube ich nicht, daß in Algerien und noch viel weniger in Marokko das Verhältnis der Zeltbewohner so groß sein wird, wie in dem offenen überwiegend ebenen Tunesien. Auch brauchen die Zeltbewohner durchaus nicht Nomaden zu sein, sie können recht gut höchstens Halbnomaden sein. Beweglich, in der Lage, Angriffen auszuweichen, sind sie auf jeden Fall. Auch die Zeltdörfer der halbnomadischen Berbern sind ringförmig, daher Duar genannt, was eigentlich rund sein, die Kreisform geben bedeutet. In den Kreisring wird dann allnächt-

lich das Vieh getrieben und bei den Beni Ahsen der Sebu-Ebene Marokkos standen meine Zelte, die ich aus Furcht vor den räuberischen Zemmur dringend im Zeltringe aufzuschlagen gebeten wurde, mitten unter den Rinderherden.

Was schließlich die Sprache der Berbern, das Tamazirt, auf deren Erhaltung und Verbreitung wir schon eingingen, anlangt, so ist dieselbe noch nicht genügend erforscht und zerfällt, wie es bei der weiten Verbreitung dieses Volkes begreiflich ist, in zahlreiche Mundarten. Sie macht den Sinn der wenigen Bruchstücke des alten Libyschen verständlich, die auf uns gekommen sind.

Auf libyschen Denkmälern der punischen Zeit finden sich die Schriftcharaktere, welche noch heute angewendet werden, namentlich im Alphabet der Tuareg Hogar. Erst seit man das Targi-Alphabet (Tifinagh) kennt, konnte man ernstlich an das Wiederherstellungswerk gehen, zu welchem die zweisprachige Inschrift von Thugga in Tunesien den ersten Anhalt geboten hat. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die heutigen Berbern die Sprache ihrer Vorfahren sprechen, wenn auch etwas verändert. In römischer Zeit bediente man sich noch beständig des libyschen Alphabets, erst durch den Islam kam es zugunsten des arabischen außer Gebrauch. Doch soll es bei den Rifberbern alte Korane in berberischen Schriftzügen geben.

Die Zahl aller Berbern kann nur ungefähr geschätzt werden. Es mögen 12—13 Millionen sein.

Von den Berbern sind in den Atlasländern nicht nur die Araber, sondern auch die sogenannten Mauren zu unterscheiden. Mit diesem Namen faßt man jetzt gewöhnlich alle Arabisch sprechenden Städtebewohner der Atlasländer zusammen. Diese sind ein hochgradig gemischtes Volkselement. Der Grundstock wird sicher berberisch sein, wie auch jetzt noch unablässig berberisches Blut diesen Stadt-Arabern, wie man wohl auch sagt, beigemischt wird. Dazu sind nun aber die mannigfaltigsten sonstigen Bestandteile hinzugekommen: im Altertum schon Phöniker, dann römische Ansiedler, Araber und vor allem seit dem 15. Jahrhundert sogenannte Andalusier, mohammedanische Auswanderer aus Spanien, die zum Teil noch lange Spanisch sprachen, vorzugsweise die Träger des Piratenwesens waren. Und durch dieses in großer Zahl Christen aus allen Mittelmeerländern, deren viele als Renegaten in der mohammedanischen Bevölkerung auf-

gingen, bzw. christliche Frauen und Mädchen den Harems einverleibt wurden.

Wohl auch schon in römische Zeit reicht die Einwanderung von Juden in das Wohngebiet der Berbern zurück. In Cyrenaika waren sie ja im Anfang des 2. Jahrh. n. Chr. nahe daran, einen eigenen Staat zu bilden. Noch mehr dürften sie sich im Gefolge der Araber und dann auch als Rückwanderer aus Spanien über die Atlasländer verbreitet haben. Sie sind auch hier vorzugsweise Städtebewohner und beschäftigen sich mit Handel und Geldgeschäften, aber auch vielfach mit Handwerk. In Marokko sind sie noch meist auf eigene Stadtteile (Mellah) bzw. einzelne Dörfer beschränkt. Doch findet man einzelne jüdische Familien und kleine Gruppen solcher überall in den Atlasländern bis in die innersten Täler des marokkanischen Atlas. Die meisten marokkanischen Kaids halten sich für ihre Geldgeschäfte „Hofjuden". Ja, Marquis de Segonzac fand im oberen Mulujagebiet ganze befestigte Dörfer mit jüdischer Bevölkerung, die sich wie ihre arabischen und berberischen Nachbarn mit den Waffen in der Hand ihrer Haut wehrten. Ihre Zahl dürfte im ganzen Atlasgebiete aber 200 000 Köpfe nicht überschreiten, obwohl sie im Verkehr eine große Rolle spielen. Politisch treten sie jetzt bedeutungsvoll hervor, indem sie nach ihrer Emanzipierung in Algerien überall die Träger und Verbreiter französischen Einflusses und französischer Sprache sind, was ihnen freilich den doppelten Haß der Eingeborenen zugezogen hat. Jedenfalls haben wir die Juden zu den ältesten Völkern des Mittelmeergebietes zu rechnen, wenn auch ihre Zahl in demselben heute nicht groß ist, da sie ja in früheren Zeiten aus Spanien, Italien und Griechenland vertrieben worden sind und auch auf der südost-europäischen Halbinsel nur in Saloniki und Konstantinopel sich größere Kolonien dieser Spaniolen finden, in Kleinasien in Smyrna. Die Zahl aller Juden im Mittelmeergebiet dürfte trotz der bedeutenden Rückwanderung nach Palästina eine halbe Million nicht erreichen.

Die Griechen, eines der vor allem auch politisch wichtigen Völker des Mittelmeergebiets, gehören zu den ältesten Völkern Europas, die mit bewundernswerter Zähigkeit sich in ihrem alten Wohnraume und in den wichtigsten Zügen ihrer ethnischen Eigenart behauptet und alle fremden Eindringlinge aufgesogen haben.

Denn was immer man an den jetzigen Griechen an guten und schlechten Eigenschaften beobachtet, das findet man schon bei den alten Griechen, wenn man sich nur von der künstlich von den Philologen uns angequälten Veridealisierung der alten Griechen frei zu machen vermag. Namentlich muß man an den Neugriechen ihre Vaterlandsliebe, ihren Nationalstolz, ihren Bildungstrieb, ihre Opferfähigkeit für diese Ideale bewundern. Das ist Rüstzeug und Waffen im Kampfe ums nationale Dasein, die man nicht hoch genug schätzen, um die wir Deutschen, die wir uns sonst wohl besserer Charaktereigenschaften rühmen können, sie beneiden müssen. Diese Eigenschaften sind es, welche trotz der kläglichen innerpolitischen Zustände des Königreichs, trotz ihrer Parteisucht, Unzuverlässigkeit, Aberglauben usw. dasselbe doch unentwegt wirtschaftlich, dank ihrer Intelligenz, ihrer Tatkraft, ihrem Erwerbsinn und ihrer Genügsamkeit aufblühen machen, welche Athen wieder zur Hauptstadt des ganzen Griechentums, zum Brennpunkte des wirtschaftlichen und geistigen Lebens, zum Ausgangspunkte europäischer Gesittung in griechischem Gewande für den ganzen, nicht nur den griechischen Orient gemacht haben, welche das kleine Volk nicht allein keinen Verlust an Volksgenossen, wo immer es sei, erleiden, sondern es unablässig Angehörige weniger widerstandsfähiger Völker sich einverleiben lassen. Das Griechentum ist überall im Fortschreiten begriffen, spielt schon heute und wird in Zukunft eine noch größere Rolle bei den politischen Wandlungen im Orient spielen. Wie wir die Griechen heute in Griechenland die Albanesen aufsaugen sehen, die selbst Griechen sein wollen, so haben sie im Mittelalter die slawische Flut, nach welcher der Peloponnes lange Zeit Sclavinia genannt wurde, wieder aufgesogen. Dazu sind italienische und andere fränkische Beimischungen gekommen, so daß wir die Neugriechen als ein Mischvolk bezeichnen müssen. Nur in einigen abgelegenen Gebirgsgegenden, wie in der Maina und Tsakonien des Peloponnes und auf einigen Inseln dürften wir weniger gemischte Nachkommen der alten Griechen zu suchen haben, wie sich das auch im physischen Typus, namentlich der Frauen, ausprägt. Es liegen in den Griechen Kulturkräfte weit über ihre Zahl hinaus. Schulzwang ist bei einem Volke unnötig, bei welchem unfleißige Kinder nach 15 maliger Schulversäumnis der Schande verfallen, vom Schulbesuch ausgeschlossen zu werden.

Um zu würdigen, was die Griechen in dem letzten halben oder dreiviertel Jahrhundert geleistet haben, muß man sich nur gegenwärtig halten, wie lange das Volk unter türkischer Knechtschaft geseufzt hatte, und daß der Freiheitskampf das Land in eine Wüste, die Bevölkerung in, man möchte fast sagen, eine Räuberbande verwandelt hatte. Selbst die Sprache hat man wieder gereinigt. Daß die Griechen nie so tief in der Kultur herabgedrückt worden sind wie z. B. die Bulgaren, erklärt sich allerdings aus der Natur ihres Landes, das man am besten als maritimes Gebirgsland bezeichnet, und das daher die Türken niemals völlig und auf die Dauer zu unterjochen vermochten. Die Griechen unterhielten zur See immer Beziehungen zum christlichen Abendlande und seiner Bildung.

Das Meer prägt der griechischen Landschaft und dem griechischen Volke seinen Charakter auf. Sein Wohnraum ist das meerdurchsetzte Griechenland und die Gestade des griechischen Inselmeeres, ein Teil der Erdoberfläche, fast so groß wie das Deutsche Reich, freilich zu kaum ein Viertel Land! Überall haften die Griechen an den Küsten, wie Kleinasiens, von Kilikien und Cypern ringsum bis an die Ostgrenze Kleinasiens am Pontus, so auch auf der südosteuropäischen Halbinsel in Thrakien, Makedonien, Albanien. Griechen sind die Frachtfahrer des ganzen östlichen Mittelmeergebietes von Odessa bis Alexandria, westwärts bis Triest, Malta und Marseille. Bulgaren und Türken sind sie so unentbehrlich. Griechen sind die Fischer des östlichen Mittelmeeres von der syrischen bis zur tunesischen Küste. Aber freilich der Sitz des Welthandels wie in der engeren Welt des Altertums ist Griechenland nicht mehr und wird es nie wieder werden! Und die griechische Kriegsflotte wird noch lange eine untergeordnete Rolle spielen, so ausgezeichnete Seeleute die Griechen sind und sich im Freiheitskriege, freilich nur gegen die völlig festländischen Türken, bewährt haben.

Namentlich auf türkischem Gebiet im vorderen Kleinasien sind die Griechen in unaufhaltsamem Fortschreiten begriffen. Die Türken hatten ihnen allenthalben den fruchtbaren Boden abgenommen und sie zu Zinsbauern türkischer Großgrundbesitzer gemacht. Sie haben dafür den schlechten Boden und die Berge in dicht besiedelte Gartenlandschaften verwandelt und schließlich auch die Türken ausgekauft. Bei dem hochentwickelten Familien-

sinn und dem fleckenlosen Familienleben ist die Kinderzahl überall eine ansehnliche, so daß auch darin ein Anstoß zum Erwerb und zur Ausdehnung liegt. Namentlich von den Inseln, welche die ungeheuren Menschenverluste im Freiheitskriege wieder ausgeglichen haben und wieder dicht bevölkert, zum Teil übervölkert sind, wie Samos, drängt der junge Nachwuchs aufs Festland und in den fruchtbaren Tälern immer weiter ins Innere. Viele suchen nach Erwerb in den großen Städten, wie Konstantinopel, Odessa, Smyrna, Alexandria, und kehren, wohlhabend geworden, wieder heim, um Grundbesitz zu erwerben.

Die Kopfzahl des griechischen Volks kann man auf 5 Millionen schätzen, gewiß eine kleine Zahl, aber man muß sich gegenwärtig halten, daß im Königreich zu Ende des Freiheitskrieges nur noch 600000 Menschen übrig waren, während es heute allerdings in etwas erweiterten Grenzen von $2^1/_2$ Millionen Menschen bewohnt ist. Aber 5 Millionen durch nationale Gesinnung und Vaterlandsliebe geeinigte Menschen bedeuten im menschenarmen Orient mehr als in Westeuropa. Das griechische Volk ist ein ernster Faktor, mit welchem die Politik rechnen muß, wie der Anschluß von Thessalien und von Kreta, der nur noch der Form nach zu vollziehen ist, zeigt.

Zu diesen uralten Bestandteilen der mediterranen Völkerfamilie fügte nun die Völkerwanderung neue hinzu, indem teils unter Aufsaugung der Einwanderer und Eroberer seitens der schon ihrerseits vielseitig gemischten und romanisierten, dadurch auf eine höhere Kulturstufe gestiegene Urbevölkereng neue Völker sich bildeten, teils unter Vernichtung oder Aufsaugung der vorgefundenen Bevölkerung die von außen hereingebrochenen Völker weite Gebiete besetzten. So bildeten sich um das Nordwestbecken die romanischen Völker alle mit bedeutendem germanischen Einschlag: Italiener, Franzosen, Spanier, Portugiesen. War der Einbruch der Germanen in das Mittelmeergebiet, der ja vorübergehend auch die südosteuropäische Halbinsel und die Atlasländer in Mitleidenschaft gezogen hatte, zunächst von Norden her und vorzugsweise von Mittel-Europa aus erfolgt, so ging doch der Anstoß zu diesem Völkersturme, der die alte mediterrane Kultur zunächst gewaltig schädigte, weiterhin sie aber

neue Blüten treiben ließ, auf Zentral-Asien zurück. Hinter den Germanen rückten die Slawen und Bulgaren, hinter diesen die Mongolen und Türken nach, auch sie aus Zentral-Asien, und zuletzt sandten die Steppen Arabiens den arabischen Völkersturm über ganz Vorder-Asien und über das südliche Mittelgebiet aus, von wo er nach Europa übersetzend seinen Weg als ein wahrer Wirbelsturm am Nordrande des Mittelmeeres wieder von Westen nach Osten zurücknahm, bis ihm germanische, fränkische Volkskraft nahe der Westgrenze Mittel-Europas Halt gebot, wie ein halbes Jahrtausend später dem Mongolensturme an der Ostgrenze Mittel-Europas.

Die romanischen Völker sind, soweit sie zum Mittelmeergebiet gehören, mit rund 34 Millionen Italiener, selbstverständlich Korsen, Malteser, Nizzarden, Tessiner usw. eingerechnet, $2^1/_2$ Millionen Franzosen, hinter denen die übrigen Franzosen stehen, und noch etwa 300000 in Algerien und Tunesien kommen, 18 Millionen Spanier und 4,7 Millionen Portugiesen. Zu erwähnen sind dann noch, abgesehen von den etwa 200000 Zinzaren, etwa 300000 Rumänen in Serbien, Bulgarien und der Dobrudscha.

Von den Slawen kamen die Serben von Norden, die erst auf der Halbinsel selbst slawisierten Bulgaren von Nordosten. Nachdem beide kaum das türkische Joch abgeschüttelt haben, bekämpfen sie einander auf das heftigste. Der Zankapfel sind die in ihrer ethnischen Stellung noch unklaren makedonischen Slawen. Die Zahl aller Slawen der südosteuropäischen Halbinsel kann man auf 10 Millionen angeben, je 5 Millionen Serben und Bulgaren. Die Kroaten an der Nordwestgrenze können hier außer Betracht bleiben, aber für die Serben ist fast ebenso verhängnisvoll wie für die Albanesen, daß auch sie z. T. römische, z. T. griechische Christen, z. T. Mohammedaner sind, daß sie politisch zersplittert sind in zwei nationale Staaten, Montenegro und Serbien, in Dalmatien, Bosnien und Herzegowina, während in Alt-Serbien noch ein beträchtlicher Bruchteil unter türkischer Herrschaft steht. Von den Bulgaren ist doch der bei weitem größte Teil im nationalen Staate geeinigt und nur ein verschwindender Bruchteil unter der Bezeichnung Pomaken zum Islam übergetreten. Allerdings bildet im Orient die Religion eine unübersteigbare Scheidewand.

Der Zeit nach folgt auf die slawische die arabische Völkerwelle, welche das zum großen Teil hellenisierte Syrien, dessen Bevölkerung aber noch überwiegend aus dem alten aramäischen Grundstock besteht, arabisiert, ebenso Ägypten und das ganz mediterrane Nord-Afrika. Der Islam richtet eine bis heute zwar erniedrigte und vielfach durchbrochene, aber nicht beseitigte Schranke quer durch das Mittelmeergebiet auf, das bis dahin eine große Lebensgemeinschaft gebildet hatte und nun viele Jahrhunderte hindurch zur heißesten Reibungsfläche zwischen dem abendländischen Christentum und der morgenländischen Welt des Islams wurde. Und diese Reibungsfläche wurde noch vergrößert, der Raum der christlichen Kulturwelt noch verkleinert dadurch, daß die Steppen Asiens noch einmal eine unwiderstehliche Völkerwoge durch Vorder-Asien gegen das Mittelmeergebiet und Europa aussandten, die Türken, denen rasch, aber ebenso rasch, wenigstens aus dem Mittelmeergebiet, zurückebbend die Mongolen folgen. Die Türken dagegen setzen sich dauernd in Kleinasien fest, machen dem letzten Rest des oströmischen Reiches ein Ende und erobern fast die ganze südosteuropäische Halbinsel. Auch ihnen gebietet erst deutsche Tatkraft Halt, während sie sich im 16. Jahrhundert noch zu Herren fast der ganzen bis dahin arabischen Welt des Islam machen: Syrien, Ägypten und ganz Nord-Afrika bis an die Grenzen von Marokko. Unter türkischer Herrschaft waren diese Teile des Mittelmeergebiets noch mehr gegen christliche Einflüsse abgeschlossen, wie unter arabischer. Was vom 16. bis ins 19. Jahrhundert die politische durch die Mittelmeerländer gehende, die Völker trennende Grenze bedeutete, davon kann sich selbst derjenige nur eine schwache Vorstellung machen, der etwa aus dem Herzen Deutschlands kommend die russische Grenze im polnischen Gebiet überschreitet. Diesseits reichen deutsche Einflüsse, deutsche Kultur, deutsche Verwaltung von Westen her bis an die Grenze, jenseits tritt ihnen so weit aus Großrußland, aus Halbasien vorgeschoben russisches Wesen, russische Verwaltung mit allen Erscheinungen ihrer Eigenart, echt polnische Dörfer, polnische Art, das Land zu bestellen usw. entgegen. Hinter den türkischen Grenzen verkommen Bulgaren und Serben in Unkultur, bildet Albanien heute den unbekanntesten Teil von Europa, bleiben Kleinasien, Syrien und ganz Nord-Afrika völlig verschlossen und unbekannt. Tunesien ist erst seit 1881

erforscht worden, Marokko erst seit 1900 und auch nur in den großen Zügen, von Tripolitanien und Barka gilt dies in gleichem Maße. Seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts, ja schon seit dem 18. hat nun diese türkische Flut zurück zu ebben begonnen: Griechenland, Serbien, Bulgarien, sind der christlichen Welt wieder einverleibt, Algerien ist völlig, Tunesien beträchtlich französisch, Ägypten englisch geworden, freilich ohne daß dadurch der Gegensatz zwischen Christentum und Islam geringer geworden wäre. Im Gegenteil, es liegt wie elektrische Spannung über dem ganzen Mittelmeergebiet und wird sich bei jeder kriegerischen Verwicklung im Bereich desselben, namentlich in den Atlasländern und Ägypten, in einer Weise geltend machen, die den Unkundigen überraschen wird.

Was die arabische und die türkische Überflutung von semitischem und mongolenähnlichem Volkstum in das Mittelmeergebiet geführt haben, war gering an Zahl, denn beide Völker waren selbst nicht zahlreich. Aber sie haben, sei es durch ihre Gewaltherrschaft, sei es durch die Macht des Islam, wie wir schon bei den Berbern sahen, fremdes Volkstum in großem Maßstabe sich einverleibt. Wir können daher nicht nur die Bewohner von Barka und Marmarika, freilich nur etwa 300 000 Köpfe, die wirkliche Araber sind, sondern auch die Bewohner Unter-Ägyptens und Syriens als „Araber" ansehen. Aber während die Veränderung der politischen Karte im arabischen Bereich des Islam keine irgendwie ins Gewicht fallenden ethnischen Verschiebungen hervorgerufen hat, ist dies im türkischen Bereich in hohem Grade der Fall gewesen. Allerdings weil die Türken im größten Teile ihres Reiches nur durch Beamte und Soldaten, höchstens durch Militärkolonien vertreten waren und diese mit der türkischen Herrschaft auch wieder verschwunden sind. So gibt es in Algerien und Tunesien, in Ägypten keine Türken mehr. In Algerien sind selbst die Kuluglis, die Nachkommen türkischer Väter, verschwunden. Die türkischen Militärkolonien in Griechenland, in Serbien und Bulgarien, die dort namentlich alle wichtigen Punkte an den großen Heerstraßen sicherten, die von Konstantinopel und Saloniki quer durch die Halbinsel nach Belgrad führten, vor allem die in Belgrad selbst, sind verschwunden. Nicht nur die Türken selbst, sondern auch die Tataren und Tscherkessen, die sich in ihrem Schutze in Bulgarien niedergelassen hatten, sind in

das noch türkische Gebiet, namentlich nach Kleinasien ausgewandert, wo sie als sogenannte Muhadschir die Reihen der Türken wesentlich verstärken, namentlich wirtschaftlich, da sie kulturell auf einer etwas höheren Stufe stehen. Durch solche Rückwanderungen hat sich die Zahl der Türken im noch türkischen Teile der südosteuropäischen Halbinsel, ganz besonders in Konstantinopel wesentlich vermehrt. Freilich ist festzuhalten, daß, wenn wir die Zahl der Bekenner des Islam auf der südosteuropäischen Halbinsel zu etwa $3^1/_2$ Millionen angeben und diese sich meist selbst als Türken ansehen, davon kaum $1^1/_2$ Millionen Osmanli sind und auch diese, wie das ganze türkische Volk, etwa von den später nachgerückten Turkmenen in Kleinasien und an der Nordgrenze Syriens abgesehen, ethnisch durch Aufnahme arischen Blutes, durch Einverleibung von Renegaten — man denke nur an die Janitscharen, die ja vorzugsweise aus gefangenen kräftigen christlichen Knaben sich ergänzten — durch persische, slawische, griechische, cirkassische Sklavinnen usw. so gemischt sind, daß in ihrem physischen Typus meist jede Mongolenähnlichkeit geschwunden ist, wenn sie in Sitten und Sprache auch ihre Eigenart gewahrt haben. An Zahl vermindern sich die Türken auch in ihrem Stammlande Kleinasien beständig, da sie allein in den unaufhörlichen Kriegen die Blutsteuer tragen, die junge Mannschaft viele Jahre hindurch der Heimat entzogen ist — in einzelnen Vilajets übersteigt die Zahl der Frauen die der Männer um 12 % — viele gar nicht oder körperlich und sittlich geschädigt zurückkehren, auch die herrschende Rasse wirtschaftlich mehr unter der schlechten türkischen Verwaltung leidet, als die schlauen Griechen, Armenier und andere. Wie im vorderen Kleinasien das türkische Volkstum von dem griechischen zurückgedrängt wird, ist mit Händen zu greifen und ziffernmäßig zu belegen. Auch das wird in naher Zukunft politisch bedeutungsvoll werden. Wie groß die Zahl der osmanischen Türken und derer ist, die sich für solche halten, ist sehr schwer anzugeben. Wenn wir sie zu 10 Millionen annehmen, so ist das hoch gegriffen. Neben „Türken" und Griechen sind in Kleinasien nur noch einige Hunderttausend Armenier zu erwähnen, welche durch die Türken gewaltsam über die Halbinsel und bis nach Konstantinopel verbreitet worden sind. Die Arabisch sprechende Bevölkerung von Syrien, von der aber ein bedeutender

Bruchteil Christen sind, können wir auf 2 Millionen, die von Unter-Ägypten auf $5\frac{1}{2}$ Millionen einschätzen.

Wir würden also unter Weglassung kleiner für unsere Gesichtspunkte belangloser Bruchteile, wie z. B. einiger Tausend Deutsche in Konstantinopel, Palästina, Italien usw., in runden Zahlen folgende Tafel der Völker des Mittelmeergebiets aufstellen können.

1.	Romanische, katholische Völker um das Nordwestbecken	60	Millionen
	a) Italiener	34	Millionen
	b) Spanier	18	„
	c) Portugiesen	4,7	„
	d) Franzosen	2,8	„
	e) Dazu die Aromunen und Rumänen (griech. Christen)	0,5	„
2.	Slawen der südosteuropäischen Halbinsel (griech. Christen)	10	„
	a) Serben	5	Millionen
	b) Bulgaren	5	„
3.	Albanesen (Mohammedaner, griech. u. katholische Christen)	1,5	„
4.	Griechen	5	„
5.	„Türken"	10	„
6.	Berbern	13	„
7.	„Araber"	$8\frac{1}{4}$	„
Gesamtsumme der Mohammedaner		31	Millionen
„ „ Christen		75	„
„ „ Bewohner der Mittelmeerländer		106	„

Es ergibt sich also daraus die außerordentliche Überlegenheit der christlichen Bewohner der Mittelmeerländer schon der Zahl nach. Aber auch in der geistigen Kultur, im Wirtschaftsleben usw. Es ergibt sich ferner, daß die von Mohammedanern bewohnten Mittelmeerländer außerordentlich dünn bevölkert sind. Darin prägt sich nicht so sehr ihre geographische Benachteiligung aus, denn Syrien, Barka, Tripolitanien, Tunesien usw. waren in römischer Zeit sehr dicht bevölkert, als die Wirkung der schlechten Verwaltung, welche heute alle mohammedanischen Länder kennzeichnet. Ägypten, Tunesien, Algerien zeigen, daß dieselben Länder, unter europäisch-christliche Verwaltung gestellt, sich wirtschaftlich rasch heben und ihre Bevölkerung vermehren. Diese Gegensätze zwischen dem christlichen und dem mohammedanischen Mittelmeergebiet waren nicht immer so, ja es gab eine Zeit, wo das mohammedanische dem christlichen gleich stand, ja teilweise überlegen war. Die heutigen Zustände finden politisch ihren Ausdruck darin, daß das mohammedanische Mittelmeergebiet

völlig unter christlich-europäischem Einflusse steht und der Rest von Selbständigkeit, welchen sich Marokko und das türkische Reich bewahrt haben, in raschem Schwinden begriffen ist.

Die Überlegenheit der christlichen Völker über die mohammedanischen im Mittelmeergebiet wird aber noch erhöht dadurch, daß die letzteren als ursprüngliche Steppen- und Hirtenvölker bis heute die trockensten Gegenden des Mittelmeergebietes bewohnen, völlig festländisch und meerscheu sind, Türken wie Araber. Griechen, Italiener und andere Christen besorgen für sie den Seeverkehr. Die Türken haben vom Seewesen nie etwas verstanden und verstehen heute nichts davon. In den Zeiten, wo es eine mächtige türkische Flotte gab, war dieselbe von Renegaten geführt und von Christen bemannt. Und die Piraten der Berberei waren eben aus Spanien vertriebene „Andalusier" und Berbern, im 16. Jahrhundert auch vorzugsweise Renegaten. Das Meer spielt also im Leben und in der Kulturentwicklung der Bekenner des Islam im Mittelmeergebiet keine Rolle!

Die letzte wichtigste Schlußfolgerung, welche sich aus diesem Zahlenbilde ergibt, ist wohl die, daß von den 106 Millionen Bewohnern der Mittelmeerländer 34 Millionen d. h. 32% Italiener sind. Das ist eine politische, für die nächste Zukunft wohl zu beachtende Tatsache, da sich die staatliche Einigung des italienischen Volkes, der jetzt bei sich anbahnender Überwindung geschichtlich bedingter Kinderkrankheiten auch ein großer wirtschaftlicher Aufschwung folgt, auch durch sich mehrendes politisches Schwergewicht geltend machen und die Gunst der zentralen Lage und andere geographische Faktoren in Wirksamkeit setzen wird. Dies um so mehr, als ein Zug, welcher das Mittelmeer und die Volksverteilung im Mittelmeergebiet ganz besonders kennzeichnet, in Italien am schärfsten hervortritt: Das Drängen der Menschen an dieses Meer, die Verdichtung der Bevölkerung an seinen Gestaden.

Italien muß schon nach seiner langen, schlanken Erstreckung und als eine Brücke, die quer über den mediterranen Einbruchskessel vom Fuße der Alpen zum Atlas hinüber geschlagen ist, bei seiner gewaltigen Küstenlänge und geringen Meerfernen ein durchaus maritimes Land sein. In der Tat sehen wir die Menschen sich dort an den Küsten drängen, am auffälligsten in Ligurien,

Apulien, an der Nord- und Ostküste Siziliens, am Golf von Neapel. Alle größeren Städte liegen am Meere, selbst die Meerferne von Mailand beträgt nur 120 km, von Turin nur 105 km. Für 80% des Flächeninhalts des Königreichs beträgt die Meerferne nur 100 km', d. h. in 2½ Stunden kann man an dasselbe hinabsteigen, ja 16% der Bevölkerung wohnt unmittelbar am Meere. Das ist für die Sichgeltendmachung Italiens im Mittelmeere von großer Bedeutung. Von jeher waren die Italiener ausgezeichnete Seeleute und die Fischereien im Mittelmeere liegen zum großen Teile in ihrer Hand. Aber ähnlich wohnen auch in fast allen übrigen Mittelmeerländern die Menschen vorzugsweise am Meere. In Spanien prägt sich der ja in der neuesten Zeit besonders rasch wachsende Gegensatz zwischen den inneren und den Randlandschaften auch besonders darin aus, daß in letzteren die Bevölkerung sich unablässig mehrt, in ersteren zurückgeht. Bei der erstaunlich geringeren mittleren Volksdichte Spaniens von 35 Köpfen auf 1 qkm, sinkt dieselbe in den inneren Provinzen noch bis auf 14 und 15, während sie in den mediterranen Randlandschaften in Valencia auf 68, Malaga 71, Alicante 76, Barcelona 117 Köpfe, eben das Mittel des ganzen Deutschen Reichs, steigt. In den Atlasländern tritt das Drängen der Menschen ans Meer noch auffälliger zutage, alle größeren Städte liegen am Meere, selbst die Meerferne von Constantine und Tlemcen in Algerien bleibt unter 100 km, nur bei Fez und Marrakesch beträgt sie mehr. Man wird annehmen können, daß etwa ⅞ aller Bewohner der Atlasländer innerhalb 100 km Meerferne wohnen. Ganz ebenso ist es in Syrien, wo schon bei weniger als 100 km Meerferne die Wüste beginnt, und in Kleinasien, erst recht in Griechenland. Nur das festländische Trapez der südosteuropäischen Halbinsel weicht teilweise ab, obwohl selbst das verkarstete Dalmatien wesentlich dichter bevölkert ist als Bosnien, und auch in Frankreich erhöht sich die Volksdichte der Mittelmeerlandschaften wegen der Haffe und Fieber von Languedoc nicht über das allgemeine Mittel (71).

Vergegenwärtigen wir uns aber zum Schluß, daß alle Mittelmeerländer im Altertum dicht bevölkert gewesen sind und daß sich die Landesnatur nicht so wesentlich geändert hat, daß sie nicht auch heute eine weit dichtere Bevölkerung zu ernähren vermöchten — Kleinasien allein, wo heute nur 18 Köpfe auf

1 qkm kommen, bietet noch Raum für 43 Millionen, der Landgürtel, der vor den Toren Wiens beginnt und an der Euphratmündung endet, für 100 Millionen — und daß, wie Ägypten und Algerien zeigen, schon heute dort unter europäischer Verwaltung die Bevölkerung sich wieder zu mehren begonnen hat, so sehen wir, daß das Mittelmeergebiet nicht nur eine große Vergangenheit, sondern auch eine große Zukunft hat und daß somit die politische Wichtigkeit desselben unablässig und rasch steigen muß.

Namen- und Sachregister.

Abda 283
Abrantes 255
Abrasionsküste 64
Abul Hassan 9
Acium 137
Adan de Yarza 263, 266
Adria 177, 178, 187
Adriatisches Meer 28, 29, 177, 181, 188
Ägaeis 4, 29, 41, 196, 197
Ägatische Inseln 220
Ägina 194, 206
Ägion 61, 199
Ägypten 6, 32, 284, 410
Ägypter 3
Ätolien 4
Afri 382
Afrika 1, 9, 37
Afrikanisches Meer 226
Agadir 323, 368
Agaven 46
Agde 81, 82, 86, 87
Aghlabiten 379
Agri 223
Ahijón 249
Aidipsos 202
Aigues mortes 86
Aïn-el-Hadjar 366
„ Umest 342
Aïr 383
Aït Aïach 389
„ Yussi 387
Akaba 20
Akrokorinth 194, 203
Alagon 255
Albaner Gebirge 80
Albanesen 5, 40, 206, 377
Alboran-Becken 22
Alburno 228
Alcaraz 250, 258, 259
Alcudia 249
Alexander der Große 4, 6
Alexandria 4, 5, 17, 280
Algarve 258
Algerien 24, 66, 69, 90, 91, 159, 283, 292, 410
Algesiras 9
Algier 24, 63, 67, 71, 72, 75, 88, 92, 110, 113, 117, 130
Alicante 270, 272, 277
Alhucemas 373
Almazan 260
Almeria 113, 117, 130, 214, 218, 273
Almohaden 380
Almoraviden 380
Alvise Cadamosto 10
Alpen 15, 16, 33
Altos de Barahona 255
„ „ Cabrejas 256
Alt-Kastilien 21
Amar 385
Amasighen 383
Amerika 8
Ampurdan 268, 269
Anadoli 29
Andalusien 38
Andalusische Einbruchsbecken 22
Andalusisches Faltengebirge 23, 30, 270
Andalusisches Äquatorialsystem 276 ff.
Anden 16
Andevalo 250
Andrea Bianco 12
Andros 199, 203
Andujar 249
Anti-Libanon 20
„ Taurus 42
Antiochien 35
Antonio da Noli 10
Apenninen 17, 25, 30, 64, 197, 215, 289
Apuanische Alpen 24, 25, 214, 218
Apulien 227, 283
Apulische Scholle 215
Aquileja 177, 180, 188
Aquitanische Schwelle 34
Araber 14, 384, 385, 404, 408
Arabien 4, 14, 20
Arad 385, 392, 396
Aragonien 22
Arganbaum 340, 342
Argentaro 214

Argolischer Golf 208
Arkadien 4
Arles 87
Armenien 15, 32, 35
Armenier 406
Arnao 265
Arno 80
Aromunen 378
Arsila 333
Arta 201
Arzeu 67, 137
Aschak 137
Asien 1, 11, 16
Asowsches Meer 30, 34
Aspromonte 26, 223, 232, 239
Astruc 83
Asturien 252, 263
Athen 4, 7, 123, 194, 205, 206, 208, 209, 294
Atlas, marokkanischer 4, 16, 25
Atlantischer Ozean 12, 15, 16
Atlasländer 8, 32, 37, 62, 64, 156
Atlasvorland von Marokko 23, 283, 292, 296, 350, 369
Attika 205
Aubert 209
Aude 83, 85, 86
Auflandige Winde 120
Auftriebküste 320 ff.
Aulis 203
Aures 89
Aute 82
Autololes 382
Avienus 82
Avigliano 223
Azeffun 143
Azemur 340
Azpitia 266
Azteken 6

Babylonien 6
Badajoz 9
Badia 359
Badis 374
Baenatae 383
Bagnara 225
Bakel 358
Baldacci 224, 229
Balearen 271
Balkan 29, 30, 33
Barbagia 213
Bargu 395
Barka 19, 32, 37, 70, 405
Barrois, Charles 263, 265
Bartas 137
Basento 223
Basilicata 219, 220
Basken 376, 377
Baskische Provinzen 266
Batum 43
Baumgrenze 52
Baza 274
Beaumier 304, 324, 327, 337
Beaumont, Elie de 84
Bédé 109
Beechey 70
Beled el Djerid 89
Ben Coucha 100
Beni Ahsen 347, 387, 398
„ Meskin 343
„ Mgild 387, 389
„ Mtir 387
„ Saf 66
„ Uarain 387
Belgrad 34, 40
Ben Schakschak 344
Berard 97, 98, 100, 128
Berbern 379 ff.
Berenike 36
Bergeat 212
Berieselung, künstliche 282
Bertholon 381
Beziers 86
Birmandreis 128
Biscaya, Golf von 22, 23
Biserta 24, 76, 108, 160, 174
Biskra 89, 350
Boeotien 205
Bona 67, 69, 73, 93, 145 ff.
Bonelli, Em. 322
Borius 322
Bosnien 409
Bosporus 29, 30, 35, 42
Bosporanisches Reich 35
Botte Donato 232
Botella y Hornos, Fed. 244, 250, 256, 269, 271, 275
Bouc 85
Boufarik 300
Bougie 67, 68, 71, 111, 130, 138
Bourdon 109
Bråber 383, 392
Brandungsbuchten 61
Branco 217
Brenner 27, 190
Brenta 190, 191, 192
Brescou 82
Brindisi 39, 177

Bristol 10, 11
Brocchi 25, 217
Brügge 11, 13
Bruchgürtel 16
Bucca 228
Buchanan 320
Bu Djema 150, 151
„ Hamara 373
„ Hamra-Massiv 149
„ Kamira-Sumpf 147
„ Schater 161, 165, 168
Bulgaren 403
Bulgarische Kreidetafel 29
Burano 184, 185
Bu Regreg 306, 370
Buzarea-Massiv 68, 94, 126
Byzanz 30, 34

Cabotto, Giov. 9, 10
„ Sebast. 9, 10, 11
Cabo da Roca 255
Cadiz 23, 277
Calais 13
Calderon y Arana 261, 270
Callitris quadrivalvis 340
Campagna Romana 285
Campidano 213
Campo de Beja 248
„ „ Calatrava 250
„ „ Montiel 271
„ „ Ourique 248
Canal Bianco 187
Canale dell' Arsa 180
„ di Leme 180
„ „ Quieto 180
Canavari 228
Cannes 82
Cantillana 278
Caorle 184
Capellini 25, 217
Capestang 83
Capraja 214
Capri 27
Carbone 223
Carpenter, W. 320
Cartagena 277
Casablanca 304, 305, 310, 324, 337, 340, 342, 344, 367, 369
Casas de S. Pedro 249
Casetti 229
Casiano de Prado 264
Castel Rousillon 86
Castiglione 98, 100
Cat, Ed. 136, 137
Catanzaro 233
Cefalu 224
Cerro de S. Felipe 257
Cervia 183, 184
Cette 82, 84, 85, 87
Ceuta 9, 368, 374
Chabet el Akra 96
Chaldaea 6
Chalkis 202, 203
Chalkidike 203
Chattaras 284
Chekli 158
Chelif 70, 96, 286, 287
Chelifebene 67
Chenoua Plage 124
Cherchel 67, 70, 136
Chersonesos 34
Chianti 215
China 11
Chioggia 182, 184, 185
Chudeau 262
Cilento 228
Cipango 11
Collignon 390
Collioure 81
Colmata-System 183, 291
Colombi 137
Columbus 8, 10
Comacchio 182, 183, 184, 185
Cons 86
Cooke, J. H. 221
Cordilleren 16
Corsika s. Korsika
Cortazar 251
Cortese 222, 224, 225, 226, 228, 233, 237, 239, 240
Cortez 6
Coscile 235
Coursan 83
Covadonga 264
Cypern 2, 35
Cyrenaika 383, 390

Dakhelat el Mauin 156
Dalmatien 41, 180, 190, 228, 293, 409
Damaskus 35
Dar Ber Reschid 344
Dardanellen 30
Daux 162, 164
Davis 173, 174
De Giorgi 228, 230
Dellys 130, 138, 143, 145
Delos 7
Delphi 7

De Lorenzo 216, 218, 223, 224, 226
Demnat 342
Dereims, A. 262
Desfontaines 150
Despeñaperros 258
Deutschland und die Mittelmeerländer 14, 375
Dina (Kahena) 381
Dinarisches Gebirge 180
Diniz III 9
Djebala 388, 393, 394
Djebel Amar 158, 160, 163
„ Aures 387, 390, 391
„ Bu Kurnin 156, 157
„ Chanat 158
„ Edough 68, 149
„ Hadid 366
„ Kabeur el Djehela 163
„ el Kebir 386
„ Maïana 158
„ Menzel Rul 157
„ Nadur 168, 170, 172
„ Naheli 158, 160, 162
„ Ressas 156
„ Zerhun 347, 357, 359
Djebilet 348
Djedeida 159
Djerba 385, 386, 390, 391, 394
Djidjelli 68
Djurdjura 68, 387, 390, 391, 394, 396
Doelter, H. 27
Donau 41, 190
Dorokanal 199, 203
Doublet 250
Doumet-Adanson 109
Dreisam 230
Duero 252
Dufresnoy 84
Duino 184
Dukḳala 283, 286
Dumbre-Ebene 295
Durance 85

Ebro 22, 268, 269
Ebrobecken 261, 263, 267, 270
Edrisi 116
Eduard II. 10
Eduard IV. 11
Elba 214
El Batan 159
El Bekri 110, 154
Elche 46
Eleusis 205
El Gharb 340, 341, 373
Elisabeth von England 10
El Klut 76
„ Ksar el Kebir 338, 340
„ Melah 76
„ Mudenin 396, 397
„ Sedjumi 76
„ Ubeira 76
Elne 86
Enfida 385
England 9, 10, 11, 13
En Nukra 282
Epidauros 205
Eretria 203
Er Ruan 77, 163, 164, 166, 169
Esaro 235
Esera 268
Espichel 257
Espozendo 252
Etang de Bage 82
Etna 52, 220
Etsch 187
Euboea 199, 202, 203
Euphrat 2, 3, 33, 35
Europa 1, 12, 16, 38
Evripos 198, 202

Fahçya 369, 389, 394, 395
Faltenland, eurasiatisches 17
Farospitze 226
Fauna des Mittelmeeres 56
Feriana 89
Fernau 305, 328, 332, 335
Ferrara 184, 185
Ferdinandea 18
Ferrol 23
Fetzara-See 76
Fez 23, 370
Ficheur 67, 119
Ficke, K. 337
Filfila 69
Fiumara di Piazzi 238
„ „ Molaro 239
Fiumare Kalabriens 234 ff.
Fiume freddo 238
Fiumi Uniti 183
Flachküste, aufgeschlossene 63
Flandern 9
Flick 108, 109
Florenz 215
Föhn im Atlas 360
Föhrdenküste 63
Fonduk 158, 160, 161
Fort de l'Eau 118, 124
„ Génois 151

Fos 85
Foucauld, de 324, 354, 355
Fouqué 270
Fra Mauro 10
Frankreich 22, 23, 28, 409
Fréjus 82
Freschisch (Frexes) 386
Friaul 181, 182, 183
Fritsch, K. von 349, 355, 358
Frost, John 306, 329
Fruchthaine 53
Fuente de Pietra 273
Fussana 89

Gabes 36, 89, 90, 108, 350, 384
Gafsa 89, 90
Galaat 161, 163, 164, 168
Galater 378
Galicia 9, 250, 251, 252, 264
Gallien 8, 86
Gallura 213
Galtzadesgebirge 202
Ganges 2
Garaa bu Ammar 164
Garaet el Mebtuh 159
Garda-See 185
Gargano 215, 227 ff.
Garrigues 51
Gavault, P. 142, 144, 145
Genua 10, 13
Genuesen 8, 10
Gerâa bu K'mira 78
Germain 85
Germanen 41, 402
Geruan 387
Gharbia 344
Ghor 20
Gibraltar 9, 22, 28, 35, 36, 43, 272, 280, 317
Gilbert 305, 324
Gioja 223, 225
„ del Colle 230
Gleiterscheinungen (Frane) 289
Golf von Biscaya 255
„ „ Korinth 60
Gorgona 214
Grab der Christin 101, 131
Grado 80, 183, 184
Granada 9, 274
Grau de Grazel 85
Griechen 3, 4, 5, 7, 14, 125, 399 ff.
Griechenland 1, 4, 5, 7, 17, 30, 41, 60, 193 ff.
Griechisches Inselmeer 28
Groß-Novgorod 13
Grottes du Nador 127
Gruissan 82
Grund, A. 177, 181
Grüne Vorgebirge 10
Gsell, Stephan 132, 133
Guadalaviar 261
Guadalquivir 250, 258
Guadalquivirbruch 248, 250, 257
Guadalquivirbucht 22, 23, 248, 270, 277 ff.
Guadiana 249, 250, 256, 258
Guadix 274
Guanchen 382
Guarda Veneta 182
Guérin, V. 108, 173
Guipuzcoa 266
Guthe-Wagner 246
Guyotville 96, 123

Hadege 397
Haffküste, nordadriatische 176
Hafsiden 380
Haha 339
Halmyro 201
Hallulasumpf 130
Hamema 385
Hamilkar Barkas 160, 161
Hammam el Atrus 157
„ Korbeus 157
„ Lif 157, 168
Hamy 385
Hanoteau 387
Hansa 13
Hanseaten 11, 13
Harris, W. B. 359
Haug, E. 221
Hauptscheidegebirge Iberiens 252 ff.
Heinrich VIII. von England 11
Heinrich, Prinz von Portugal 10
Helike 61, 199
Hellenismus 7
Hérault 85
Hercegovina 41
Hippo Regius 78, 147, 149, 151, 154
Höhenregionen 51 ff.
Holland 13
Holländer 11
Honein 67
Hooker, J. 109, 323, 324, 331, 342, 354, 359
Howard 384
Huelva 23, 250, 258
Hybläisches Bergland 287

Hydra 194, 206
Hyères 82
Hypata 202

Ibañez 245
Iberische Halbinsel 8, 38, 45, 46, 240 ff.
„ Scholle 22, 246 ff.
„ Tafelland 258 ff.
Ibn Haukal 154
Idice 183
Idubeda 261
Iglesiente 213
Illyrisch-griechisches Faltengebirge 29, 30, 33, 39, 195
Immergrüne Region 52
Indus 2
Indien 3, 4, 6, 10, 14
Innauen 373
Ionien 6
Ionisches Tiefbecken 16, 19, 20
Iran 15
Irland 66
Iskanderun 32
Isonzo 181, 182, 183
Istrien 177, 180
Italien 17, 25, 39, 47, 177
Italiener 8, 9, 10, 11, 13, 123, 408

Jackson 328, 360
Jaffa 3
Jaxartes 2
Jean Bart 124
Jerusalem 282
Jilocatal 262
Jordan 19, 20
Juden 399

Kabylei 117, 128, 130, 137 ff., 379
Kaffa 35
Kairuan 352, 379, 381
Kalâat el Wed 77, 159
„ „ Andless 160
Kalabrien 24, 25, 27, 216, 222 ff., 225, 231 ff., 287 ff.
Kalender der Berbern 394
Kalkkruste der Mittelmeerländer 295 ff.
Kallimachos 390
Kamart 157, 162, 164, 169
Kanaltal 190
Kanarische Inseln 390
Kandiligebirge 202
Kantabrisch-pyrenäisches Faltenland 23, 263 ff.
Kap Bengut 139, 140
Kap Blanco 112
„ Bon 73, 75
„ Bougaroni 74
„ Busto 156, 251
„ Carbon 68
„ Cavallo 68
„ Caxine 94, 125
„ Chenoua 67, 93, 95, 98, 110, 123, 131, 136
„ Circeo 217, 226
„ Couronne 81, 85
„ Dellys 139, 140
„ dell' Armi 239
„ Djinet 68
„ Fartass 157
„ Finisterre 264
„ de Garde 146, 147
„ Gata 277
„ Ghir 95
„ Juby 308, 314, 320, 322, 323, 326, 384
„ Malea 200
„ Matifu 100, 114, 137
„ Nao 75, 270, 272, 276
„ Palos 75, 275, 277
„ Rosa 69, 146, 147
„ San Antonio 271, 275
„ „ Vicente 250, 258, 259
„ Sidi Ferrouch 67, 68, 75, 94, 98, 123, 127
„ Spartel 22, 109, 307, 325, 329, 332, 335, 337, 338
„ Spartivento 226
„ Suvero 238
„ Tédlès 145
„ Trafalgar 22
„ Vaticano 225, 233
Kapland 62
Kappadokien 379
Karl V. 9, 73
Karmel 20
Karpathos 199
Karst 180
Karthago 7, 24, 77, 155 ff., 165, 175
Kaspisches Meer 20
Kastilien 9
Katalonisches Gebirge 268 ff.
Kaukasus 30, 33
Kelten 14
Kerkenah-Inseln 386
Kessera 395
Khalidj 78, 146, 147, 148
Khlot 385
Kiepert, H. 117, 153

Kleinasien 6, 17, 20, 30, 40, 41, 42, 409
Klima der Mittelmeerländer 279 ff.
„ des Gebirgslandes von Marokko 353 ff.
Knoch, K. 310, 326, 338, 351
Kobelt 390
Koceïla 381
Konstantinopel 4, 34, 42, 209
Korfu 4, 199
Korinth 193, 194, 198, 199
Korsika 25, 75, 213
Krämer, Dr. 321
Kreta 4, 5, 30, 36, 42
Krim 33
Kristallinische Konglomerate der Apenninen 217
Kroaten 403
Krumir 382, 386, 390
Krümmel, O. 321
Ksar Beni Knezer 397
Kühle Auftriebsküste von Marokko 319
Kulturkreis, mediterraner 1
„ ostasiatischer 1
Küste von Toskana 79
Küstenströmung von Algerien 74
„ „ Languedoc 84
Kykladen 197, 199

Labheira 76
La Calle 147, 151
La Cava 215
La Coruña 23
Lacus Rubresus 83
La Goletta 157, 166, 167, 168, 169, 174
Lagonegro 218, 223
Lajno 223
La Marsa 90
Lambert 108
Lamia 201, 202, 203
Lamone 183
Lamothe, de 126
Lampedusa 17, 18, 226
Languedoc 22, 79, 81, 82, 83, 86, 87, 409
La Nouvelle 85
Lao 236
La Perouse 124
Larasch 340
Larras, Kapitän 367
Lartigue 390, 392
Lasaulx, A. von 66
La Serena 250
Latium 25
La Trappe 127
Lauria 223
Lavigerie 149
Lenz, O. 109, 341, 345
Leo Africanus 70, 115, 154
Lepinische Berge 215, 217
Leucate 81, 82, 85
Leukos Limen 36
Libanon 2, 20
Libu 390
Libysche Wüste 383
Ligurien 27
Linares 306, 328
Linosa 18
Liparen 212, 224, 225
Lissabon 9, 14, 23, 32
Livenza 183
Livorno 80
Llobregat 268
Llusanes 268
Lokris 198
Lomas de Chiclana 278
„ „ Ubeda 278
Lombardei 285
London 10, 11, 13
Longobardi 238
Los Pedroches 249, 250
Lozaya 259
Lucca 215
Ludwig der Heilige 10
Luftdruck und Luftströmungen in Marokko 312
Luftfeuchtigkeit in Marokko 345 ff.
Lukanien 220
Lukkos-Tal 340
Lykien 21

Macchien der Mittelmeerländer 49
Maceniten 382
Mac Carthy, O. 92, 95
Macpherson, J. 245, 251, 255, 256, 264, 270, 275, 276
Macrochloa tenacissima 51
Madjer 386
Madonie 45
Mafragh 146, 148
Magnan 263
Maison Carrée 118
Majella 228
Makedonien 6, 18
Makri 134, 324
Malaga 274
Malamocco 192

Malaria der Mittelmeerländer 298 ff.
„ von Italien 301
„ in Marokko 361
Malta 5, 17, 18, 220, 221, 280
Maltzan, H. von 89, 101, 165, 173
Mancha 271
Manen 167
Manfredonia 228
Marburg 337
Marco Polo 10, 11
Marecchia 181, 183
Marengo 97, 103
Margerie, E. de 263, 266, 268
Maria, die Katholische 11
Marinelli 186
Marismas 278
Marmarameer 30, 74
Marmarika 5, 19, 405
Mar Menor 277
Marokko 24, 36, 303 ff., 311 ff., 367 ff., 374
Marrakesch 46, 284, 307, 310, 342, 343, 344, 347, 349, 351, 356, 358
Marseille 34
Martinière, de la 325, 330, 331, 333, 345
Martiro d'Anghiera, P. 9
Marx, H. 308
Massa Marittima 214
Massiker Gebirge 217
Matera 230
Matese 229
Matmata 397
Matten 51
Mattinata 228
Maur, H. von 305, 309, 346
Mauren 9, 383, 398
Mauritania Caesareensis 373
„ Tingi tana 373
Maw 109
Maxyes 382
Mazafran 97, 98, 99, 128, 129
Mazagan 310
Mazikes 382
Mebtuhbecken 160
Medjerda 24, 76, 77, 78, 90, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 170, 173
Medjez el Bab 159
Meerengen, pliocäne, von Süd-Italien 215
Megara 205
Mehamla 89
Mehedyia 373
Mekran 62
Melilla 374
Menaâ 392
Meneghini 25, 218
Mercier 151
Meriniden 380
Mers el Kebir 67, 137
Meseta, Iberische 21, 23
Mesima 233
Mesopotamien 3, 33, 35, 284
Messina 25, 27, 28, 197, 233
Metamer 396
Milazzo 224
Milet 6
Minorka 221
Misrana-Wald 142
Misrata 383
Mitidja 67, 68, 95, 97, 99, 117, 124, 129, 130
Mitidja-Atlas 130
Mittel-Europa 15, 40
„ Marokko 338
Mittelmeer 43, 60
Moderni, P. 228
Mogador 120, 315, 327, 332, 334 ff., 337, 338, 356, 358, 362
Mogod 386
Molukken 9
Moncabrer 279
Moncayo 260, 262
Mondovi 147
Monemvasia 200
Mongolen 404
Monseny 269
Montagne de la Chape 82, 83
Montagnes des Maures 213
Monte Amiata 52
„ Cocuzzo 238
„ Pollino 232, 233
„ Sant' Angelo 228
Montenegro 293
Montes de Toledo 249, 256
Montoro 249
Montpellier 86
Montserrat 269
Mornag-Ebene 58
Mostaganem 67
Motril 274
Mouchez 73, 78, 167, 173, 174
Mozabiten 392, 394
Muela de San Juan 260
Muhadschir 406
Mulahacen 23
Mulujagebiet 311, 370

Murcia 270, 271, 272, 277, 285
Murgie 228
Mustapha 117
Mtuga 331, 339

Nachtigal, G. 90
Nadelhölzer der Mittelmeerländer 48
Nahr Zerka 20
Narbonne 34, 83, 86
Nares 320
Nauplion 200, 206, 208
Neapel 27 79, 215
Nebel an der Küste von Marokko 323
Neerströme an der Küste der Berberei 75
Nemours 121
Nera 286
Neu-Griechen 7
„ Kastilien 21
„ Korinth 194
Neumayr M. 60, 229
Nicastro 238
Nicklès 272
Niederdeutschland 11
Niederschlagsverhältnisse des Küstenlandes von Marokko 330 ff.
Niel, O. 150
Nil 4, 17, 19, 20, 36, 158
Nizza 82
Nocera 215
„ Tirinese 222, 223
Noguera 268
Nordenskjöld 11
Nord-Marokko 338, 339, 348
Nordsee 13
Nord-Syrien 32, 33
Norwegen 4
Norweger 11
Numidischer Golf 68
Nurra 213

Odessa 5, 30, 34
Ölbaum 53
Olympia 7
Oman, Bucht von 177
Ombrone 80
Oporto 23, 252
Opuntien 46
Oran 67, 72, 73, 75
Orb 85
Orduña 266
Oreos-Kanal 201
Oreste 225
Orléansville 96
Ost-Afrika 4
Ostiglia 182
Ostsee 13, 14
Oubay 72
Oviedo 265
Oxos 2

Padua 185, 192
Padusa-Haff 182, 183
Palästina 1, 3, 7, 14, 31, 286
Paleocapa 192
Palermo 63, 280, 285, 294
Palmi 225
Palmyra 35
Pantelleria 18, 28, 220
Pantikapaeon 34
Papier, A. 148, 149, 151, 153, 154
Paramera de Molina 262
Partsch, J. 77, 108, 155, 156, 162, 163, 166, 174
Pasmathus 137
Patras 208
Pavoa de Varzim 252
Pedro, Prinz von Portugal 10
Peirac 82
Peloponnes 41, 194, 195
Peloritanisches Gebirge 24, 26
Peñamacor 249
Peñon de Velez de la Gomera 374
Perestrello 10
Perpignan 83
Perrier 78
Persischer Meerbusen 14, 15, 33, 35, 177
Pervinquière 108, 109
Peschel, O. 366
Pessagno, Emm. 9, 10
„ Carlo 9
„ Leonardo 10
Petali 202, 204
Pflanzenwelt des Mittelmeergebiets 44
Phaleron 207
Phanagoria 34
Philipp der Schöne 10
Philippeville 72, 73, 92
Philippson, A. 195
Phöniker 2, 3, 4, 14
Phrygana 51
Phteri 200
Piave 183, 191
Picos de Europa 264
Pillau 76, 157, 172
Piräus 207, 208
Pisaner Berge 219
Planasse 82

Plane 76, 157
Po 182, 185 ff.
Po-Delta 182, 186
„ Ebene 178
Pointe Pescade 94, 95, 110, 125
Poiret 150
Pola 180
Policastro 224
Polybios 161
Pomel 108
Pomobecken 177
Ponsul 155
Pontinische Sümpfe 226
Poro-Massiv 215, 216, 222
Poros 194, 206
Portillo de Cigarra 249
Porto 252
Porto Bullones 9
„ Farina 77, 78, 162, 166, 169, 171, 173
„ anto 10
Port de Velate 263
Portugal 9, 10, 13, 38, 248, 250, 252, 256, 264
Portugiesen 9
Poseidonkultus 198
Pozzuoli 28
Prejano 262
Provence 81, 85
Ptolemaios 382
Puerto Peña 249
Punta della Estaca de Vares 251
Puff, Dr. 320
Pyrenäen 22, 23, 266

Quaderno 183
Quarnerische Inseln 180
Quellentemperatur in Marokko 360
Quintanar de la Orden 259
Quiroga, Fr. 322

Rabat 306, 316, 340, 341, 344
Rachgun 66
Raganello 236
Ras Acrata 98, 100
„ Addar 156
„ el Amuch 127
„ Engelah 112
„ Sidi Ali el Mekki 156
Ravenna 177, 178, 182, 183, 185, 188
Reclus, E. 108, 155, 166, 244
Reggio 225, 229
Rein, J. J. 355
Reno 183
Rhia 385
Rhiata 373, 386
Rhodapegebirge 29
Rhodos 4
Rhonetal 28, 34, 79, 82, 85
Richelieu 87
Richthofen, F. v. 90, 91
Rif 22, 23, 73, 392
Rimini 181, 185
Ritter, K. 243, 260
Riviera 280
Rohlfs 71, 323, 355
Rom 7, 14, 215
Romagna 181
Romanische Völker 403
Römer 8
„ F. 258
Ronda 273
Roon, A. von 242, 258, 261, 269
Rotes Meer 4, 17, 20, 35, 36
Rotonda 223, 236
Rottenburg 309, 324, 329, 347
Roudaire 108
Rumänen 5, 23, 199
Rumelische Scholle 28, 39
Ruscino 83
Rusgunia 115, 116, 117, 130, 137, 139
Rusibricari Matidiae 137
Russische Tafel 16
Rußland 11
Rusubbicarri 116
Rusuccurru 117, 142, 143

Saatfelder 52
Sabatini, V. 217
Sabiner Gebirge 222
Sado 259
Saffi 310, 328
Sahara 96
Sahara-Atlas 24
Sahel von Algier 95
„ „ Tipaza 95, 97, 129
Saint Eugène 113, 122
„ Gilles 87
„ Louis du Senegal 358
„ Martin 82
Sainte Lucie 82
Salado, Rio 278
Salamanca 249, 253
Salamvria 200
Salerno 217
Sallèles 83
Salmojraghi 224

Saloniki 30, 34, 40, 199
Sama de Langreo 265
Sambiase 239
San Fernando 337
„ Sebastian 264
St. Llorens 269
Santa Eufemia 223, 225
Santander 266
Santorin 5
Sarajevo 41
Sardinien 24, 25, 28, 75, 213, 214
Sarmatisches Meer 30
Saronischer Golf 194, 204, 205, 206, 208
Sarrabus 213
Säulenkap Attikas 205
Savio 183
Sayago 250, 252
Schaamba 384
Schauia 339, 340, 343, 344, 387, 390, 392
Schedma 339, 340, 342, 387
Schelif s. Chelif
Scherifen 393
Scheschauen 338
Schluh 390
Schmidt, J. 199
Schott 121
Schrader, Fr. 266
Schulz 251
Schwarzes Meer 6, 30, 74
Schwarzwald 230
Scilla 225
Sebala 161
Sebau 138, 143
Sebubucht 23, 339, 340, 342, 371
Ségonzac, de 354, 373, 374, 387, 389, 399
Segovia 259
Segura 277
Semmur 387, 398
Serben 41, 403
Serbien 28
Serchio 79
Serino 219
Serra-Aspromonte-Massiv 233, 235
„ da Estrella 255
„ „ Cintra 255
„ Arrabida 255, 259
Serrania de Ronda 275, 277
Settat 370
Setubal 23, 255
Sevilla 23
Seybuse 78, 96, 146, 147, 150
Shaw 116, 158, 162, 163, 174
Sidi Aissa bu Chabia 343
„ Amor bu Ktiua 163
„ Bu Said 165
„ el Arosi 342, 343
„ Kassem 344, 370
Siedelungen der Berbern 395
Sierra Alta 262
„ de Alcaraz 271
„ „ Alhama 273
„ „ Almijara 273
„ „ Altamira 249
„ „ Aracena 250
„ „ Ayllon 255
„ „ Cadi 268
„ „ la Caldeira 250
„ „ Carche 271
„ „ Contraviesa 276
„ „ la Culebra 249, 253
„ „ „ Demanda 260, 262
„ „ las Estancias 274
„ „ Faladeiro 251
„ „ los Filabres 275
„ „ Francia 249, 253, 255
„ „ Gador 276
„ „ Gata 249, 253, 255
„ „ Gredas 253, 255
„ „ Guadalupe 249
„ „ Guadarama 253, 255, 259
„ „ Maria 274
„ „ Meira 251
„ Menera 262
„ Ministra 255
„ Morena 256, 257, 258, 262
„ Nevada 273, 275, 276
„ de Pela 249, 255
„ „ Peña Negra 249
„ „ Pila 271
„ Roñadaira 251
„ Sagra 271
„ de San Mamede 249
„ „ „ Pedro 249
„ „ Vicor 262
„ „ la Virgen 262
„ „ las Yeguas 273
Sicilien 17, 18, 24, 90, 285
Sicilisch-afrikanisches Meer 17
Siena 214
Siga 137
Sila 25, 27, 216, 232, 233, 235, 238
Sile 191
Silgebiet 264
Sinkstoffführung der Flüsse 290
Skarpheia 61, 199

Skuphos 198
Skylax 137
Skyllaeon 205
Slawen 5, 403
Smyrna 5, 208
Sofia 29
Sorrent 28, 214, 217
Spanien 9, 50, 409
Spanier 6, 123, 124
Spercheios 202
Spetzae 194, 206
Spezia 25, 79, 218
Spina 177, 187
Sporaden 201, 203, 204
Srigina 71
Stache 227
Stagnone-Insel 226
Staubwinde Inner-Marokkos 359
Stefano, G. de 229
Steilküste, aufgeschlossene 63
Stora 71
Strabon 86
Subatlantische Berieselungsoasen 352
Sudan 32
Sudak 35
Südosteuropäische Halbinsel 39
Südwestpeloponnesische Tiefe 16, 20
Suess, E. 60, 64, 75, 110, 178, 199, 221, 253, 276
Suez 35
Sybaris 235
Syrakus 6
Syrien 5, 6, 17, 20, 32, 41, 284, 409
Syrte, große 5, 22
„ kleine 18, 27, 32, 120
Syrtenmeer 19, 37

Tacfarinas 380
Tafilelt 372, 388
Tafna 137
Taganrog 43
Tagliamento 183
Tajo 249, 251, 256, 259
Taksebt 141, 145
Talantikanal 198
Tamahu 390
Tanger 306, 325, 337, 338, 340, 362 ff., 374
Tarent 6, 27, 39, 177, 220, 230, 233, 235
Tarik 381
Tarragona 269
Tarsia 236
Tasa 23, 373
Tasaut 349
Tataren 405
Taufälle in Marokko 322, 343 ff.
Taurus 42
Tchihatscheff 114
Tebessa 89
Teburba 77, 158, 159
Tech 85
Tedla 359
Tell-Atlas 23, 24
Tellini, A. 229
Ténès 67, 72, 73
Tensift 340, 341, 342, 343, 352, 371
Ter 268
Terracina 226
Terranova 236
Terrassen in Kalabrien 222
Teruel 260, 285
Tet 85
Theben 3
Thermische Verhältnisse Inner-Marokkos 326, 356
Thermopylen 202, 203
Thessalien 199, 200
Thomson, J. 349, 355, 359, 360
Thrakien 28
Thugga 398
Tiber 288
Tiberias-See 19
Tiberius, Kaiser 27
Tierwelt 55
Tietar 249
Tigris 2, 33, 35
Tigzirt 117, 138, 139, 140, 141, 143
Timbuktu 36, 383
Tipaza 67, 88, 93, 101, 122, 123, 129 ff.
Tirremt 396
Tirsboden 339, 340, 343
Tissot, Ch. 77, 155, 156, 158, 162, 163, 166, 382, 390
Tizi Uzu 143
Tlemcen 373
Tliq 385
Tolosa 265
Tomillares 51
Torcello 178, 185
Tornquist 25, 213
Toscanelli 8
Toskana 289
Toskanisches Erzgebirge 24, 214
Toskanische Inseln 24, 80
Totes Meer 33
Trémeaux 103, 129

Tremitische Inseln 229
Treviso 185
Tricheri 200, 201
Triest 30
Tripolis 36, 70
Tripolitanien 32, 392
Troizen 205
Tropea 225
Tropez 82
Tschad-See 36
Tscherkessen 405
Tschifalo 124
Tsul 373
Tuareg 383, 398
Tunesien 17, 23, 24, 45
Tunis 72, 76, 77, 90, 156, 169, 174, 221, 283, 292, 350
Turkestan 6
Turrucum 262
Tuthmosis III. 3
Türken 5, 14, 378, 404, 408
Tyrrhenis 24, 25, 211 ff., 220
Tyrrhenisches Meer 64, 80, 177, 212

Uabhiten 394
Udschda 23
Uessan 330
Uled bu Sba 342, 343, 349
„ Delim 385
„ Hilal 385
„ Naïl 392
„ Soleïm 385
Um-er-Rbia 342, 352, 371
Ungarn 40
Usodimare 10
Utika 24, 77, 157, 161, 164, 165

Valencia 22, 261, 270, 285
Valle dei Sette Casoni 183
Vallo di Diano 223
Varano 228
Vasto 230
Vegetation der Wasserläufe 51
Venedig 10, 13, 36, 39, 176 ff.
Verazzano, Giov. 10
Verdunstung über dem Mittelmeere 74
Vergara 266
Verkarstung 292
Verneuil, de 260, 270, 272
Verödung der Mittelmeerländer 302
Vespucci, A. 9
Vesuv 215
Vigo 23
Vinalapò 277
Viola, C. 216, 217, 229
Vizcaya 266
Völkerleben 57
Völkerstatistik 407
Volksdichte am Mittelmeere 408
Volo 201
Vorderasien 6
Vrana-See 181
Vultur 52, 219, 230
Vulturnino 219

Wälder der Mittelmeerländer 48
Wasgenwald 231
Wasserstraßen der Po-Ebene 193
Weber 306, 325, 332
Wed bu Namussa 146
„ Beht 370
„ Churka 146
„ Hamiz 117, 118
„ Harrach 117
„ el Kebir 146
„ Miliana 156, 158
„ Msun 372
„ Nador 97, 99, 103, 129, 133
„ Rdem 370
„ Rir 384
Wegsamkeit des Atlasvorlandes von Marokko 371
Weinbau in Algerien 129
White, H. 306
Wien, Senkungsfeld von 30
Willkomm, M. 243, 256, 258, 261, 269
Wind als geologischer Arbeiter 294
Wirbel von Faltengebirgen 221
Wlachen 41, 378
Wüstentafel 15, 17, 19, 32, 35

Xataves 9

Yssuf-el-Hadschadschi 9

Zaccagna 25, 218
Zaghuan 176
Zaian 387
Zaïr 388
Zannone 217
Zembra 76, 157
Zembretta 76, 157
Zenaga 383
Zenata 384
Zianiden 380
Zinzaren 378

Druck von B. G. Teubner in Leipzig.

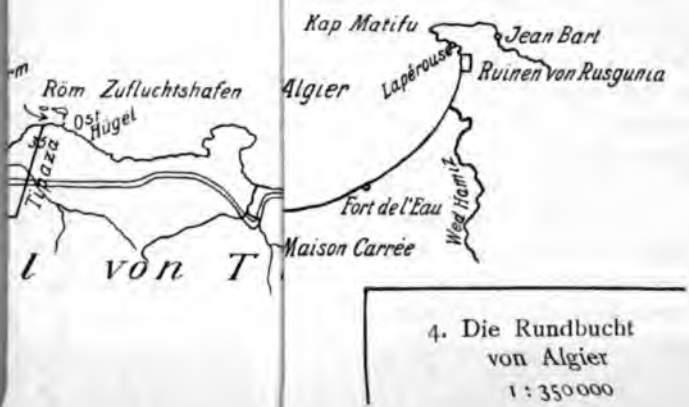
ö. v. Gr.

ö. v. Gr.

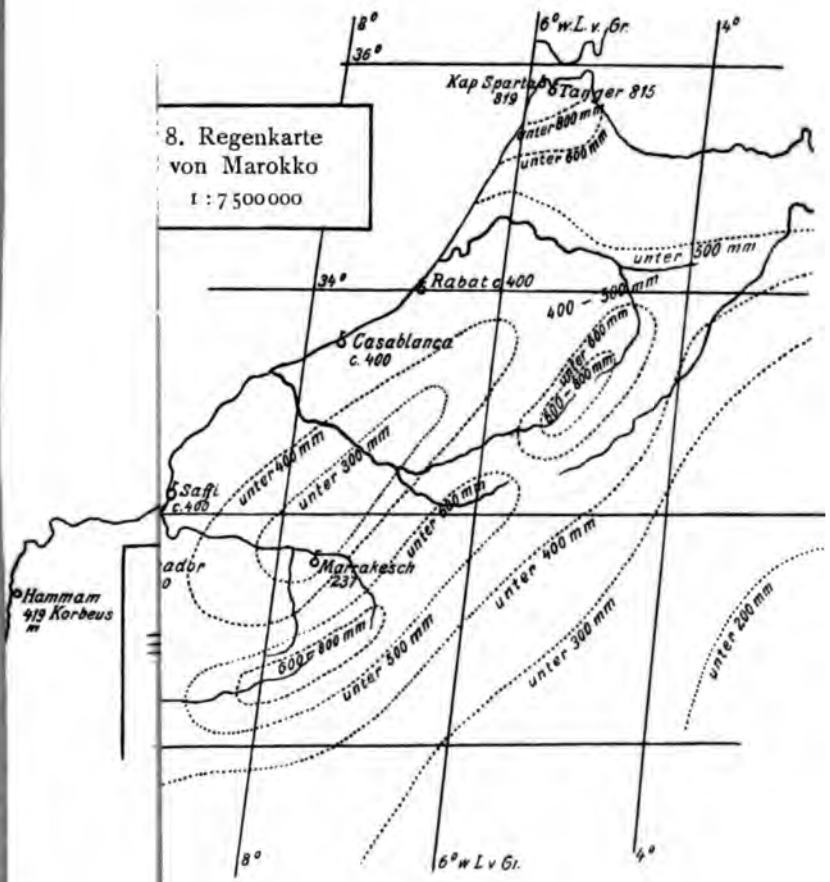
s Mittelmeergebiets

kladische Masse nach Philij

ie nordadriatische Haffküste
1 : 1 500 000



4. Die Rundbucht von Algier
1 : 350 000


8. Regenkarte
von Marokko
1 : 7 500 000
8°
6° w.L. v. Gr.
4°
36°
Kap Spartel
819
Tanger 815
unter 800 mm
unter 600 mm
unter 300 mm
34°
Rabat c. 400
400 – 500 mm
Casablanca
c. 400
unter 600 mm
400 – 600 mm
Safi
c. 400
unter 400 mm
unter 300 mm
Marrakesch
237
unter 400 mm
Hammam
419 Korbeus
m
500 – 800 mm
unter 500 mm
unter 400 mm
unter 300 mm
unter 200 mm
8°
6° w L v Gr.
4°

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

Vom Verfasser erschien früher:

MITTELMEERBILDER.

GESAMMELTE ABHANDLUNGEN ZUR KUNDE DER MITTELMEERLÄNDER.

[VI u. 480 S.] gr. 8. 1906. geh. ℳ 6.—, in Leinwand geb. ℳ 7.—

Inhalt: I. Aus dem Orient. Ein Ausflug von Konstantinopel zur Höhle von Yarim-Burgas. Landschaftsbilder von der bithynischen Riviera. Die geographische und ethnographische Unterlage der orientalischen Frage. Die Dattelpalme im Kultur- und Geistesleben des Orients. II. Palästina. Eine länderkundliche Studie. Allgemeine Charakteristik und Entwicklungsgeschichte. Die Küstenebene. Westjordanland. Jerusalem. Das Ghor. Sodom und Gomorrha. Ostjordanland. Das Klima. Pflanzenwelt. Bevölkerung. Wirtschaftliche Verhältnisse. Verwaltungseinteilung. Zukunft des Landes. III. Italien. Eine länderkundliche Skizze. Entwicklungsgeschichte. Bodenplastik. Klima und Pflanzenwelt. Bevölkerung. Wirtschaftliche Verhältnisse. Volksdichte und Siedelungskunde. Die sizilische Frage. Ansiedelung und Anbau in Apulien. Land und Leute in Korsika. IV. Die Iberische Halbinsel. Geographische Skizze der Iberischen Halbinsel. Skizzen aus Südspanien. V. Die Atlasländer. Die Küstenländer Nordafrikas in ihren Beziehungen und in ihrer Bedeutung für Europa. Zwischen Tebessa und Gabes. Reiseskizzen aus Südtunesien. Reiseeindrücke aus Marokko im Jahre 1899. Marokko. Eine länderkundliche Skizze. Französische Kolonialpolitik in Nordwestafrika. Fünfzehn Jahre französischer Kolonialpolitik in Tunesien. Tunis, Biserta und Tunesien im Jahre 1904. Palmenkultur und Brunnenbohrungen der Franzosen in der Algerischen Sahara. Namen- und Sachregister.

Die vorliegende Sammlung von Abhandlungen zur Kunde der Mittelmeerländer enthält Früchte dreiunddreißigjähriger Studien über die Mittelmeerländer und von einigen zwanzig bald längeren, bald kürzeren Reisen im Bereich derselben vom Bosporus bis Südwestmarokko in den Jahren 1872—1902. Sie beruhen fast durchaus auf Selbstsehen, ja einige sind geradezu Reiseschilderungen, andere dagegen enthalten in gedrängtester Kürze die Ergebnisse einer langjährigen Denkarbeit, die sowohl auf vielseitige eigene Beobachtungen, wie auf Verarbeitung einer Fülle wissenschaftlichen Quellenstoffes der verschiedensten Art zurückzuführen ist.

„Alle Freunde des Mittelmeergebiets, der alten Heimstatt unserer wissenschaftlichen Bildung, des ewig jungen Zauberkreises erfrischender, neu anregender Eindrücke in den Erholungspausen des Lebenstagewerks, werden es dem Verfasser Dank wissen, daß er, nachdem er die gewichtigen Früchte seiner planvollen Forschungen in bedeutenden Werken und gehaltvollen Einzelstudien niedergelegt, nun auch die anmutigen Blüten, die er an seinen Wanderpfaden gepflückt, und die für die ganze gebildete Welt bestimmten Zusammenfassungen seiner Eindrücke von Ländern seines besonderen Arbeitsfeldes, Augenblicksbilder ihrer Zustände und vor- und rückwärts gekehrte Übersichten ihrer Entwicklung und ihrer Bedeutung, in einem stattlichen und doch noch handlichen Bande vereint hat. Er hat damit dem Leser mehr geboten, als er selber plante, nicht nur die einheitliche Wirkung von Studien, die über 33 Jahre sich verteilen, sondern auch den Eindruck seiner eigenen Entwicklung als Forscher und Darsteller von den munteren, vom blanken Spiegel eines jungen wissensdurstigen Sinnes in farbenfrischer Unbefangenheit zurückgestrahlten Wahrnehmungen der ersten Reisen bis zu den mit dem Bewußtsein methodischer Verantwortlichkeit, bedächtigeren Schrittes, mit sorgsam gedichtetem Gedankengefüge und minder leichtflüssigem Satzbau auftretenden Essays des ausgereiften, in seiner Eigenart abgeschlossenen geographischen Denkers."

(Dr. A. Petermanns Geogr. Mitteilungen. 1907, Heft 1.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

DAS MITTELMEERGEBIET.

SEINE GEOGRAPHISCHE UND KULTURELLE EIGENART.

Von Dr. A. PHILIPPSON.

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HALLE A./S.

2. verbesserte Auflage. Mit 9 Figuren im Text, 13 Ansichten und 10 Karten und 15 Tafeln. [XII u. 261 S.] gr. 8. 1907. In Leinwand geb. *M.* 7. —

„Es ist in jeder Hinsicht eine des Meisters der Länderkunde, Ferd. v. Richthofens, dem es gewidmet ist, würdige Gabe. Die Aufgabe, die sich der Verfasser gesetzt hatte, das Mittelmeergebiet als ein nach seiner Entstehung und seinen Charakterzügen einheitliches darzustellen, den ursächlichen Zusammenhang der Erscheinungen, soweit sie geographisch bedingt sind, herauszuarbeiten und überall auf dem festen Boden exakter Beobachtung, nicht der geistreichen Spekulation, nachzuweisen, ist glänzend gelöst. Philippson enthüllt hier ganz neue Seiten seines Wissens und Könnens und bietet auch dem Kulturhistoriker und dem Soziologen sehr viel. Methodisch bedeutsam ist auch die überall scharf durchgeführte Scheidung von Geologie und Geographie."

(Dr. A. Petermanns Geogr. Mitteilungen 1904, Heft VII.)

„Überall werden uns frische, in dem weiten Gottesgarten selbst gepflückte Früchte geboten, nicht trockene, mühsam im Lehnstuhle angequälte Weisheit."

(Literarisches Zentralblatt. 1904. Nr. 27.)

„Ein Buch, das sich viele Freunde unter den Gebildeten erwerben und allen denen, die den sonnigen Süden aufsuchen wollen oder von dort zurückgekehrt sind, eine Quelle echten Genusses sein wird. Besonders aber bietet es dem Lehrer, der sich im Unterricht mit irgend einem Gebiete der Mittelmeerländer zu beschäftigen hat, sei er Philologe, Historiker oder Geograph, die reichste Anregung. Gerade für die Bedürfnisse der höheren Schulen füllt das zusammenfassende Werk eine bisher sehr empfundene Lücke aus."

(Zeitschr. f. d. Gymnasialw. LIX. Jahrg. Heft 2/3.)

„Mit großer Genugtuung darf man das vorliegende Buch Philippsons empfehlen, es steht auf der vollen wissenschaftlichen Höhe." (Die Umschau. 1904. Nr. 39.)

„Eine ganz ausgezeichnete, nach Anlage, Durchführung und Beschränkung auf das Wesentliche geradezu vorbildliche Übersicht über die dem Mittelmeergebiet gemeinsamen geographischen und kulturellen Faktoren."

(Annalen d. Hydrographie u. Maritimen Meteorologie, 1904. Juli.)

„Für jeden, der die politische Entwicklung, die Tagesgeschichte verfolgt, für jeden, der eine Verpflichtung fühlt, sich über die Grundlagen seiner persönlichen Kultur klar zu werden, ja für jeden, der der Belehrung und des ästhetischen Genusses wegen die südlichen Länder zu besuchen pflegt, ist ein Buch wie Philippsons Mittelmeergebiet eine anregende, ja geradezu fesselnde Lektüre. Gedankenreich ist das Buch, geschrieben von einem, der das Mittelmeergebiet genau kennt, dessen Forschungsarbeit vorzüglich dem östlichen Mittelmeergebiet zugute gekommen ist."

(Frankfurter Zeitung. 1904. Nr. 302.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

VOM HEILIGEN BERGE UND AUS MAKEDONIEN.

Von HEINRICH GELZER.

Reisebilder aus den Athosklöstern und dem Insurrektionsgebiet. Mit 43 Abbildungen im Text und einem Kärtchen. [XII u. 262 S.] gr. 8. 1904. geh. M. 6. —, geb. M. 7. —

Der erste Teil dieser Skizzen beschäftigt sich mit der Klosterrepublik des Heiligen Berges, der einzigen Stätte, wo altchristliche Askese und byzantinisches Mönchtum sich völlig bis in die Gegenwart erhalten haben. Ein allgemeiner Überblick skizziert kurz die Geschichte der Athosklöster, wendet sich dann zu deren heutiger Verfassung und Organisation, sowie zu dem auch in dieser abgeschiedenen Welt hervortretenden Zwist der hellenischen und der slawischen Nationalitäten. Einläßlich schildert der Verfasser dann die von ihm besuchten Klöster, so die griechischen: Iwiron, Lawra, Watopedi, Esfigmenu, und die slawischen: Russiko, Chilandari und Zografu.

Der zweite Teil gibt die Eindrücke der Reise des Verfassers durch Westmakedonien wieder. Über Monastir, wo er die Gastfreundschaft und werktätige Unterstützung des später so grausig dahingemordeten russischen Konsuls Rostkowsky genoß, wandte er sich nach Ochrida. Nach einer Schilderung der heutigen Stadt werden die makedonischen Zustände überhaupt und der dortige Nationalitätenkampf besprochen. Wie Ochrida den Mittelpunkt des bulgarischen, so bildet Korytza den des albanesischen Volkstums. Im Anschluß an die Reiseerlebnisse werden Geschichte und Bräuche der Albanesen und die Stellung der orthodoxen Toska charakterisiert, deren Kultur eine völlig griechische ist. Den Abschluß bildet der Besuch in Kastoria, mit dessen Bischof der Verfasser in nähere Beziehungen trat. Zugleich war es ein Zentrum der Südmakedonien besetzenden türkischen Armee. So kam es zu manchen interessanten Berührungen mit den höheren daselbst stationierten oder durchreisenden türkischen Militärs.

Zahlreiche Abbildungen, die zum Teil auf für den Verfasser besonders gefertigten Aufnahmen beruhen, sowie eine Karte der Athoshalbinsel sind dem Texte beigegeben.

VOM KAUKASUS ZUM MITTELMEER.

EINE HOCHZEITS- UND STUDIENREISE DURCH ARMENIEN.

Von Dr. PAUL ROHRBACH.

Mit 42 Abbildungen im Text. [IV u. 224 S.] gr. 8. 1903. geh. *M* 5.—, gebunden *M* 6.—

Das Buch schildert die Hochzeitsreise des Verfassers durch das russische und türkische Armenien und die Gebirgslandschaften bis an die Südküste Kleinasiens. Die großen Armeniermassacres der Jahre 1895—1897 waren unmittelbar vorhergegangen; der ganze verwüstete Zustand des Landes, der Ruin und die Dezimierung der Bevölkerung enthüllten sich in einem schrecklichen, wochenlangen Panorama den Blicken der beiden Reisenden. Neben diesem unmittelbar aktuellen Thema ergibt sich, aufgereiht an dem fortschreitenden Faden der Reise, eine mannigfaltige Folge von persönlichen Erlebnissen, politischen, kulturgeschichtlichen und ethnographischen Beobachtungen aus der bunten, wenig bekannten Völkerwelt jener Gebiete. Die landschaftliche Schilderung und die Bezugnahme auf die historische Vergangenheit bilden Hintergrund und Rahmen. Zur Veranschaulichung des Dargestellten tragen die Bilder von Volkstypen und Landschaften wesentlich bei. Das Buch ist der beste Wegweiser, um zu einer gerechten und verständigen Beurteilung der armenischen Frage zu kommen. Auch der Kenner Xenophons wie der für deutsche Wirtschaftspolitik im Orient Interessierte findet in dem Werke wertvolle Nachrichten.

VERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN

DIE HELLENISCHE KULTUR

DARGESTELLT VON

FRITZ BAUMGARTEN, FRANZ POLAND, RICHARD WAGNER

2. Auflage. Mit 7 farbigen Tafeln, 2 Karten und gegen 400 Abbildungen im Text und auf 2 Doppeltafeln.

[XI u. 530 S.] gr. 8. 1908. geh. ℳ 10.—, in Leinw. geb. ℳ 12.—

Die glänzende Aufnahme, die das Buch sowohl bei der Kritik als auch in weiten Leserkreisen gefunden hat, beweist, daß das Bedürfnis nach einer zusammenfassenden Darstellung der hellenischen Kultur, die auf der Höhe der heutigen Forschung steht, vorlag, und daß die Verfasser ihre Aufgabe vortrefflich gelöst haben. In der zweiten Auflage wird den neuen Entdeckungen der letzten beiden Jahre, sowie der außerordentlichen Bedeutung der Vasenmalerei für die heutige Forschung Rechnung getragen. Der schon außerordentlich reiche Bilderschmuck ist durch eine beträchtliche weitere Anzahl sorgsam ausgewählter neuer Abbildungen vermehrt. So liegt denn ein Werk vor, das nach Form und Inhalt Vollendetes leistet. Nicht nur Lehrer und Schüler der Oberklassen höherer Lehranstalten, sondern ebenso Studierende und Künstler, alle Freunde des klassischen Altertums, ja alle Gebildeten finden in dieser Darstellung der hellenischen Kultur die mustergültige Grundlage für ein geschichtliches Verständnis aller späteren kulturellen Entwicklung.

„Seine Verfasser wollten in erster Linie ein Buch für Schule und Haus schaffen und haben bei diesem Bestreben eine äußerst glückliche Hand bewiesen. In schöner, ebenmäßiger Darstellung entrollt sich vor dem Blick des Lesers die reiche hellenische Kulturwelt. Wir sehen Land und Leute im Lichte klarer und scharfer Charakteristik und träumen uns mit Hilfe der beigegebenen herrlichen Landschaftsbilder in die große Vergangenheit zurück. Das staatliche, gesellschaftliche und religiöse Leben, das Schöpferische in Kunst- und Schrifttum steigt in leuchtenden Farben vor uns auf. Der feine kritische Sinn, der die Verfasser niemals verläßt, erfüllt mit Zuversicht in ihre Urteile. Für einen Schüler der höheren Gymnasialklassen z. B. läßt sich daher in der ganzen gleichgearteten Literatur ein schöneres, anregenderes Buch kaum finden.“ (Hochland.)

„Eine wohlgelungene Leistung, die mit großer Gewissenhaftigkeit gemacht und von reiner Begeisterung für die Sache getragen ist. Die Sorgfalt und die Kenntnis der Verfasser verdienen aufrichtige Anerkennung: das Ergebnis ist ein Buch, das ein glückliches Muster populärer Behandlung eines manchmal recht spröden Stoffes darstellt. Man möchte ihm recht weite Verbreitung in den Kreisen derjenigen wünschen, die sich nicht bloß mit dem konventionellen „Namen des Gebildeten“ zufriedengeben, sondern in Wahrheit zu dem geschichtlichen Verständnis unserer heutigen geistigen und politischen Lage vorzudringen trachten; und den Schülern der oberen Klassen unserer Gymnasien sowohl, als auch den Studierenden unserer Hochschulen, besonders den Anfängern, wird das Werk Ausgangspunkt und eine solide Grundlage für weitere, quellenmäßige Studien sein.“ (Historische Vierteljahrsschrift.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin.

OSTASIENFAHRT.

ERLEBNISSE UND BEOBACHTUNGEN
EINES NATURFORSCHERS IN CHINA, JAPAN UND CEYLON.

Von Dr. **FRANZ DOFLEIN**,

PROFESSOR DER ZOOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN UND II. CONSERVATOR DER K. BAYER. ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG.

Mit zahlreichen Abbildungen im Text und auf 8 Tafeln, sowie mit 4 Karten.

[XIII u. 512 S.] gr. 8. 1906. In Leinwand geb. ℳ 13.—

Dies Buch ist kein Reisewerk im gewöhnlichen Sinne. Es gibt nicht in feuilletonistischer Weise flüchtige Eindrücke wieder, sondern es ist das Ergebnis eingehender Forschung. Verfasser verbindet mit dem scharf beobachtenden Blick des Naturforschers die allgemeinen Interessen des Kulturhistorikers. In selten anschaulicher Sprache entwirft er ein glänzendes Bild von dem farbenfrohen Leben des fernen Ostens, dessen Menschen, Tiere und Pflanzen er in die verschiedenen Äußerungen ihres Seins verfolgt.

„Dofleins Ostasienfahrt gehört zu den allerbesten Reiseschilderungen, die Ref. überhaupt kennt, die er getrost neben die Darwins stellen möchte, nur daß an Stelle der ernsten Bedächtigkeit und Zurückhaltung des Briten das lebhafte Temperament des Süddeutschen tritt, dem das Herz immer auf der Zunge liegt, und der deshalb auch vor einem kräftigen Wort nicht zurückscheut, wo es die Verhältnisse aus ihm herausdrängen. Es liegt eine solche Fülle feinster Natur- und Menschenbeobachtung in dem Werk, über das Ganze ist ein solcher Zauber künstlerischer Auffassung gegossen, und allen Eindrücken ist in geradezu meisterhafter Sprache Ausdruck verliehen, daß das Ganze wirkt nicht wie eine Reise-Beschreibung, sondern wie ein Kunstwerk, dem der russisch-japanische Krieg, der zur Zeit der Reise gerade wütete, einige dramatische Akzente verleiht. Auch die Ausstattung des Werkes ist eine vorwiegend feinsinnig künstlerische."

[Die Umschau. 1907. Nr. 24.]

„Mit innigem Anteil wird der Leser durch des Verfassers offene Augen Natur und Kunst und die Menschheit im fernen Osten sich ansehen, mit ihm sich erwärmen für das Schöne und Gute auch unter anders gefärbter Haut und mitfühlen den im stillsten Winkel des Herzens verborgenen Weltschmerz des Naturforschers, daß die Erde und ihre Bewohner so nivelliert werden."

[Dr. A. Petermanns Mitteilungen. 1907. Heft 3.]

„Nicht nur ein Forscher, sondern auch ein Mensch mit offenen Augen, der sich redlich bemüht, die Dinge nicht durch die vorgefaßter Meinungen zu sehen, tritt dem Leser entgegen. Fast möchte ich meinen, die Art, wie unser Autor das Menschliche schildert, dem er begegnet, reicht zum mindesten an seine Beschreibungen der Fauna und Flora von Meer und Land heran. Hier ist nichts zu spüren von der Überhebung des Westländers, die so vielfach falsche Urteile produziert, wenn es sich um asiatische Verhältnisse handelt. Unvoreingenommen, mit dem Wunsche zu verstehen und gerecht zu sein, betrachtet Doflein diese Kultur und ihre Träger. Liebevoll sucht er sich hineinzufühlen in die Seele des japanischen Volkes, das uns Europäern so viele Rätsel aufgibt. Ich kann nicht schließen, ohne meinen Dank gegen den Verfasser in den Wunsch gekleidet zu haben, recht viele möchten die Gelegenheit benützen, sich durch die Lektüre dieses schönen und reichen Buches einen reinen Genuß zu verschaffen."

[Frankfurter Zeitung. 1906. Nr. 3.]

„Es ist eine Freude mit Doflein zu reisen! wird jeder ausrufen, der mit ihm die Abenteuer seiner Ostasienfahrt im Geiste miterlebt hat. Ich wünsche dem innerlich und äußerlich vornehmen Buche zahlreiche Leser, nicht allein um des Buches, sondern mehr noch um ihrer selbst willen."

(Geographischer Anzeiger. 1907. Heft 5.)